

**MK – MOSTY Krzysztof Mac**  
**35 – 056 Rzeszów**  
**ul. Długosza 6/21**



NAZWA INWESTORA I JEGO ADRES	<b>GMINA KRZYWCZA</b> <b>Krzywcza 36; 37 – 755Krzywcza</b>			
NAZWA, ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO I NUMERY DZIAŁEK, NA KTÓRYCH OBIEKT JEST USYTUOWANY	<b>Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo-jezdnej przez rzekę San w miejscowości Bachów</b>			
FAZA OPRACOWANIA	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>			
CZĘŚĆ OPRACOWANIA	<b>SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>			
NR EGZEMPLARZA	<b>1</b>			

FUNKCJA	TYTUŁ, IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ SPECJ.	PODPIS	DATA
PROJEKTANT Część mostowa	mgr inż. Krzysztof Mac	207/87		04.2022
PROJEKTANT Część drogowa	Andrzej Iwaszek	D 29/80		04.2022
SPRAWDZAJĄCY Część mostowa	mgr inż. Marek Sowa	PDK/0199/PWOM/09		04.2022
SPRAWDZAJĄCY Część drogowa	Stanisław Salabura	UAN-III/7342/66/93 konstrukcyjno – inżynierska w zakresie dróg i naw. lotniskowych		04.2022

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## STWIORB 00.00.00.

## Wymagania ogólne

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania ogólne dotyczące wykonania robót, które zostaną wykonane w ramach:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

## 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi:

NR STWIORB		TYTUŁ STWIORB	NR STR
<b>D 01.01.01</b>		<b>ODTWORZENIE (WYZNACZENIE) TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH</b>	<b>41</b>
D 01.01.01	11	Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych w terenie równinnym	
<b>D 01.02.01</b>		<b>USUNIĘCIE DRZEW LUB KRZAKÓW</b>	<b>45</b>
D 01.02.01	11	Karczowanie zagajników: ścięcie i wyrównanie gałęzi na trasie drogi objazdowej	
<b>D 01.02.02</b>		<b>ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU LUB (I) DARNINY</b>	<b>49</b>
D 01.02.02	14	Mechaniczne usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) gr. w-wy 30cm	
<b>D 01.02.03</b>		<b>WYBURZENIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH</b>	<b>53</b>
D 01.02.03	11	Rozbiórki obiektów kubaturowych wraz z odwozem gruzu na składowisko Wykonawcy (rozbiórka płyty pomostu z izolacją, kap chodnikowych wraz z nawierzchnią, adaptacja podpór)	
D 01.02.03	12	Rozbiórka ustroju nośnego istniejącej kładki	
D 01.02.03	13	Rozbiórka pokładu drewnianego ustroju nośnego istniejącej kładki	
D 01.02.03	14	Rozbiórka lin nośnych istniejącej kładki	
<b>D 01.02.04</b>		<b>ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW</b>	<b>57</b>
D 01.02.04	11	Rozebranie podbudowy z kruszywa	
D 01.02.05	63	Rozebranie balustrad mostowych	
D 01.02.04	81	Rozebranie słupków do znaków drogowych wraz ze znakami i istniejącym wygradzeniem pasa ruchu na obiekcie.	

<b>D 02.01.01</b>		<b>WYKONANIE WYKOPÓW MECHANICZNIE W GRUNTACH KATEGORII I-V</b>	<b>61</b>
D 02.01.01	11	Roboty ziemne poprzeczne (bez transportu) wykonywane mechanicznie w gr. kat. I-V z profilowaniem terenu pod mostem	
D 02.01.01	12	Wykonanie wykopów w gruntach kategorii I-V z transportem urobku na odkład/nasyp ze schodkowaniem skarp	
<b>D 02.03.01</b>		<b>WYKONANIE NASYPÓW</b>	<b>69</b>
D 02.03.01	15	Wykonanie nasypów mechanicznie z gruntów kategorii I-III z pozyskaniem i transportem gruntu z dokopu Wykonawcy	
D 02.03.01	16	Wykonanie wzmocnionych geowłókniną nasypów mechanicznie z gruntów kategorii I-III z pozyskaniem i transportem gruntu z dokopu Wykonawcy. Budowa materaca i ćwierćmateraca	
<b>D 03.02.01</b>		<b>KANALIZACJA TELETECHNICZNA</b>	<b>83</b>
D 03.02.01	11	Budowa studni kablowych typu SKR: typ SKR2 lub z PP/HDPE	
D 03.02.01	21	Budowa kanału technologicznego tup KTu1 - w kapie chodnikowej i w nasypie wraz z robotami ziemnymi	
<b>D 04.01.01</b>		<b>KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA</b>	<b>87</b>
D 04.01.01	12	Koryta wykonywane mechanicznie wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża w gruntach kat. II-VI - pod warstwy nawierzchni	
<b>D 04.01.01</b>		<b>POBOCZE UMOCNIONE</b>	<b>91</b>
D 04.01.01	15	Wykonanie umocnionego pobocza: powierzchniowe utrwalanie nawierzchni drogowych emulsją asfaltową	
<b>D 04.02.02</b>		<b>WARSTWA MROZOOCHRONNA</b>	<b>97</b>
D 04.02.02	12	Wykonanie warstwy mroзоochronnej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C1,5/2, w-wa gr. 25cm	
<b>D 04.03.01</b>		<b>OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH</b>	<b>107</b>
D 04.03.01	12	Oczyszczenie warstw konstrukcyjnych mechanicznie	
D 04.03.01	22	Skropienie warstw konstrukcyjnych emulsją asfaltową	
<b>D 04.04.04</b>		<b>PODBUDOWA Z TŁUCZNIA KAMIENNEGO</b>	<b>113</b>
D 04.04.04	25	Wykonanie podbudowy z tłucznia kamiennego 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie C90/3, gr. w-wy 15cm	
<b>D 04.05.01</b>		<b>PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM</b>	<b>119</b>
D 04.05.01	24	Wykonanie podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem (gruntocement z gruntofrezarki), gr. w-wy 30 cm	
<b>D 05.02.01</b>		<b>NAWIERZCHNIA TŁUCZNIOWA</b>	<b>127</b>
D 05.02.01	12	Wykonanie nawierzchni z tłucznia kamiennego, gr. w-wy 15 cm	
<b>D 05.03.05</b>	<b>15</b>	<b>WYKONANIE NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO AC 16W 50/70 WARSTWA WIĄŻĄCA GR. W-WY 6CM</b>	<b>133</b>
<b>D 05.03.05</b>	<b>26</b>	<b>WYKONANIE NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO AC11S 50/70 WARSTWA ŚCIERALNA GR. W-WY 4CM</b>	<b>147</b>

<b>D 05.03.11</b>		<b>RECYKLING (REMIXING)</b>	<b>161</b>
D 05.03.11	35	Wykonanie frezowania nawierzchni na zimno śr. gr. w-wy ponad 10 cm	
<b>D 06.01.01</b>		<b>UMOCNIENIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW</b>	<b>165</b>
D 06.01.01	02	Mechaniczne plantowanie skarp i dna wykopów oraz korony nasypów w gruntach kat. I III	
D 06.01.01	22	Humusowanie z obsianiem skarp przy grubości humusu 15cm - humus z rozbiórki	
D 06.01.01	22	Humusowanie z obsianiem skarp przy grubości humusu 15cm - humus z dokopu	
D 06.01.01	61	Umocnienie dna rowów i ścieków elementami prefabrykowanymi korytkowymi	
D 06.01.01	64	Umocnienie dna rowów i ścieków korytkami żelbetowymi	
D 06.01.01	66	Umocnienie skarp płytami chodnikowymi w rejonie wylotu ścieku, podsypka cementowo-piaskowa	
<b>D 06.02.01</b>		<b>PRZEPUSTY POD ZJAZDAMI</b>	<b>171</b>
D 06.02.01	22	Ułożenie przepustów SN8 z PP lub HDPE o średnicy 60 cm pod zjazdami, wraz z robotami ziemnymi i fundamentem	
06.02.01	31	Wykonanie ścianek czołowych przepustów pod zjazdami i skrzyżowaniami, wlot i wylot umocniony prefarykatami betonowymi	
<b>D 07.02.01</b>		<b>OZNAKOWANIE PIONOWE</b>	<b>175</b>
D 07.02.01	11	Ustawienie pionowych znaków drogowych odblaskowych na słupkach z rur stalowych	
<b>D 07.05.01</b>		<b>BARIERY OCHRONNE STALOWE</b>	<b>185</b>
D 07.05.01	12	Ustawienie barier ochronnych stalowych jednostronnych - bezprzekładowych. Materiał nowy dostarczony przez Wykonawcę	
<b>D 08.01.01</b>		<b>KRAWĘŻNIKI BETONOWE</b>	<b>193</b>
D 08.01.02	12	Ustawienie krawężników betonowych o wymiarach 20x30cm na ławie betonowej z oporem z betonu C8/10	
<b>D 08.02.02</b>		<b>CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ</b>	<b>203</b>
D 08.02.02	11	Wykonanie chodników z kostki brukowej betonowej grubości 8cm prostokątnej, na podsypce cementowo - piaskowej 1:4 gr. 3 cm i podbudowie z kruszywa łamanego stab. mechanicznie 0/31,5 mm gr. 20 cm	
<b>D 08.03.01</b>		<b>OBRZEŻA BETONOWE</b>	<b>209</b>
D 08.03.01	12	Ustawienie obrzeży betonowych w wymiarach 8x30cm	
<b>M 21.03.02</b>		<b>PALE DUŻYCH ŚREDNIC d&gt;1000 mm</b>	<b>217</b>
M 21.03.02	11	Wykonanie pali o średn. d=1000 mm - na łądzie beton klasy C30/37. Pale pod przyczółki	
M 21.03.02	11	Wykonanie pali o średn. d=1000 mm - na łądzie beton klasy C30/37. Pale pod filary	
M 21.03.02	15	Wykonanie warstwy wyrównawczej pod korpusy podpór z betonu C12/15 o gr. 20 cm: przyczółki i filary	
M 21.20.01	97	Wykonanie zbrojenia pali dużych średnic ze stali klasy AIIIIN (B500SP)	

<b>M.20.01.00</b>	<b>00</b>	<b>STAL ZBROJENIOWA</b>	<b>227</b>
<b>20.02.00</b>	<b>00</b>	<b>BETON KONSTRUKCYJNY</b>	<b>235</b>
<b>M 22.01.01</b>		<b>PRZYCZÓŁKI ŻELBETOWE ZE SKRZYDEŁKAMI</b>	<b>257</b>
M 22.01.01	11	Wykonanie systemowego deskowania korpusu przyczółków	
M 22.01.01	12	Wykonanie korpusu przyczółków z betonu C30/37	
M 22.01.01	51	Wykonanie i wbudowanie konstrukcji stałego wyposażenia	
M 22.01.01	97	Wykonanie zbrojenia korpusów przyczółków ze stali AIII N (B500SP)	
<b>M 22.02.01</b>		<b>FILARY ŻELBETOWE - SŁUPOWE</b>	<b>261</b>
M 22.02.01	11	Wykonanie systemowego deskowania filarów	
M 22.02.01	12	Wykonanie filarów słupowych z betonu C30/37	
M 22.02.01	51	Wykonanie i wbudowanie konstrukcji stałego wyposażenia	
M 22.02.01	97	Wykonanie zbrojenia filarów ze stali AIII N (B500SP)	
<b>M 22.51.01</b>		<b>WZMOCNIENIE PODPORY PRZEZ ZWIEKSZENIE JEJ WYMIARÓW</b>	<b>263</b>
M 22.51.01	05	Wykonanie i demontaż rusztowań na lądzie	
M 22.51.01	13	Wykonanie wzmocnienia podpory betonem klasy C30/37 - na lądzie	
M 22.51.01	16	Wywiercenie otworów Ø28 mm L=52cm i osadzenie kotew stalowych o średnicy 25 mm i o długości 500mm	
M 22.51.01	20	Wywiercenie otworów Ø22 mm L=57cm i osadzenie kotew stalowych o średnicy 20 mm i o długości 350mm	
M 22.51.01	51	Wykonanie i wbudowanie konstrukcji stałego wyposażenia - repery na konstrukcji obiektu	
M 22.51.01	51	Wykonanie i wbudowanie konstrukcji stałego wyposażenia - reper stały poza obrysem konstrukcji kładki	
M 22.51.01	69	Zakup, transport i montaż zbrojenia ze stali kl. A-IIIN (B500SP)	
<b>M 22.51.20</b>		<b>LOKALNE NAPRAWY POWIERZCHNI BETONU PODPÓR ZAPRAWAMI TYPU PCC NAKŁADANYMI RĘCZNIE</b>	<b>267</b>
M 22.51.20	11	Wykonanie naprawy pionowych powierzchni podpór zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie na głębokość do 1 cm - na lądzie i nad wodą	
M 22.51.20	12	Wykonanie naprawy pionowych powierzchni podpór zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie na głębokość powyżej 1 cm - na lądzie	
<b>M 23.05.01</b>		<b>USTRÓJ NOŚNY STALOWY DO ZESPOLENIA Z BETONOWĄ PŁYTĄ POMOSTU</b>	<b>281</b>
M 23.05.01	33	Montaż konstrukcji blachownicowej ze stali Rr<400 MPa	
M 23.05.01	71	Wytworzenie konstrukcji blachownicowej ze stali Rr<400MPa - nowa konstrukcja trójprzęsłowego segmentu nurtowego belki ciągłej	
M 23.05.01	87	Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji blachownicowej poprzez malowanie farbami na bazie żywic EP i PUR	

<b>M 23.10.01</b>		<b>ŻELBETOWA PŁYTA POMOSTU ZESPOLONA Z KONSTRUKCJĄ STALOWĄ USTROJU NOŚNEGO</b>	<b>291</b>
M 23.10.01	01	Wykonanie systemowego deskowania ustroju nośnego wg technologii Wykonawcy, bez ingerencji w koryto rzeki San	
M 23.10.01	32	Wykonanie płyty pomostu konstrukcji zespolonej z betonu klasy C35/45 - nad wodą i lądem z wykonaniem rusztowań i deskowań podwieszonych do konstrukcji	
M 23.10.01	60	Wykonanie zbrojenia płyty zespolonej ze stali klasy A-IIIN (B500SP)	
M 23.10.01	70	Montaż kotew stalowych talerzowych	
<b>M 24.02.01</b>		<b>ŁOŻYSKA GARNKOWE</b>	<b>295</b>
M 24.02.01	01	Koszt łożyska garnkowego o nośności pow. 2000 kN	
M 24.02.01	02	Koszt łożyska garnkowego o nośności pow. 8500 kN	
M 24.02.01	11	Montaż łożyska garnkowego o nośności pow. 2000kN - nad lądem	
M 24.02.01	32	Montaż łożyska garnkowego o nośności pow. 8500kN - nad wodą	
<b>M 25.01.01</b>		<b>DYLATAcje MODUŁOWE</b>	<b>305</b>
M.25.01.01	02	Koszt dylatacji wielomodułowej o min. przesuwie 50 mm	
M.25.01.01	04	Koszt dylatacji wielomodułowej o min. przesuwie 150 mm	
M.25.01.01	52	Montaż dylatacji wielomodułowej o min. przesuwie 50 mm	
M.25.01.01	53	Montaż dylatacji wielomodułowej o min. przesuwie 150 mm	
<b>M 26.01.01</b>		<b>WPUSTY MOSTOWE</b>	<b>311</b>
M 26.01.01	01	Koszt wpustu żeliwnego d=150mm z odpływem pionowym	
M 26.01.01	51	Montaż wpustu żeliwnego d=150mm z odpływem pionowym	
<b>M 26.01.02</b>		<b>SĄCZKI DLA ODWODNIENIA IZOLACJI</b>	<b>315</b>
M 26.01.02	51	Montaż saczków odwodnienia izolacji - saczki z PP śr. 48mm wraz z podłączeniem do kolektora	
<b>M 26.01.03</b>		<b>DRENY DLA ODWODNIENIA IZOLACJI</b>	<b>319</b>
M 26.01.03	52	Wykonanie drenów z kruszywa lakierowanego żywicami syntetycznymi z taśmą	
<b>M 27.01.01</b>		<b>POWŁOKA IZOLACYJNA BITUMICZNA - "NA ZIMNO"</b>	<b>323</b>
M 27.01.01	51	Wykonanie powłokowej izolacji bitumicznej układanej "na zimno" - powierzchnie pionowe	
<b>M 27.02.00</b>		<b>IZOLACJE ARKUSZOWE</b>	<b>329</b>
M 27.02.01	01	Koszt papy zgrzewalnej	
M 27.02.01	51	Wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na betonowych płaszczyznach poziomych - 1 x papa na płycie pomostu i płycie przejściowej oraz 2 x papa nad kapami chonikowymi	

<b>M 28.01.01</b>		<b>KRAWĘŻNIKI KAMIENNE</b>	<b>345</b>
M 28.01.01	02	Zakup krawężników kamiennych 20x20cm z kotwami	
M 28.01.01	51	Ustawienie krawężników kamiennych 20x20cm na podlewce z mieszanek niskoskurczowych	
M 28.01.01	68	Wykonanie uszczelnienia pomiędzy krawężnikiem i betonem chodnika	
<b>M 28.01.02</b>		<b>BALUSTRADY ALUMINIOWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH</b>	<b>357</b>
M 28.01.02	02	Koszt balustrady aluminiowej - h=1200 mm	
M 28.01.02	52	Montaż balustrady aluminiowej - h=1200 mm	
M 28.01.02	97	Wykonanie fundamentu pod balustrady na dojściach z betonu C16/20 zbrojonego konstrukcyjnie	
<b>M 28.02.03</b>		<b>KAPA CHODNIKOWA Z PREFABRYKOWANĄ DESKĄ GZYMSOWĄ</b>	<b>361</b>
M 28.02.03	01	Koszt prefabrykowanych desek gzymsowych z betonu poliuretanowego 40x600x1000	
M 28.02.03	51	Montaż prefabrykowanych desek gzymsowych z betonu poliuretanowego o kubaturze do 0,1m <sup>3</sup> /szt	
M 28.02.03	55	Wykonanie płyty chodnikowej "na mokro" z betonu klasy C30/37	
M 28.02.03	58	Osadzenie kotew zamocowań balustrad, barier, latarni, itp.	
M 28.02.03	69	Wykonanie zbrojenia kap za stali klasy AIIIIN	
<b>M 29.01.00</b>		<b>ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYZCÓŁKA</b>	<b>365</b>
M 29.01.01	15	Wykonanie odwodnienia zasypki przyczółka z użyciem rur drenażowych	
<b>M 29.03.00</b>		<b>ROBOTY ZIEMNE W REJONIE PRZYZCÓŁKÓW</b>	<b>371</b>
M 29.03.01	11	Wykonanie zasypki przyczółka - zasypanie przestrzeni za ścianami przyczółka gruntem niespoistym	
<b>M 29.05.00</b>		<b>PŁYTY PRZEJŚCIOWE</b>	<b>375</b>
M 29.05.01	11	Wykonanie płyt przejściowych z betonu klasy C25/30 - z wykonaniem deskowań, betonu wyrównawczego C16/20 pod płytą, izolacji płyty oraz przekładki podatnej z piasku na płycie	
M 29.05.01	69	Wykonanie zbrojenia płyt przejściowych za stali klasy A-IIIIN	
<b>M-29.07.01</b>		<b>MURY OPOROWE</b>	<b>379</b>
M-29.07.01	97	Wykonanie kompletnego muru oporowego z gruntu zbrojonego wraz z żelbetowym oczepem zwieńczającym i wyposażeniem - wg technologii Wykonawcy	
<b>M 29.10.00</b>		<b>SCHODY</b>	<b>383</b>
M 29.10.01	11	Wykonanie schodów na skarpie dla obsługi - jednobiegowe, prostopadłe do osi drogi, z elementów prefabrykowanych wraz z balustradą stalową	

<b>M 29.15.00</b>		<b>UMOCNIENIE SKARP STOŻKÓW PRZYCZÓŁKÓW</b>	<b>387</b>
M 29.15.01	13	Wykonanie umocnień stożków przyczółkowych drobnowymiarowymi płytami betonowymi o grubości 15cm - dyble DC-15 na podsypce cementowo-piaskowej grubości 20cm	
M 29.15.01	28	Wykonanie ławy betonowej dla umocnień stożków przyczółkowych z betonu klasy B25	
<b>M 29.30.01</b>		<b>UMOCNIENIE KONSTRUKCJAMI KAMIENNYMI SKARP I DNA RZEK, KANAŁÓW I ROWÓW</b>	<b>391</b>
M 29.30.01	11	Wykonanie opaski kamiennej na brzegach rzeki z kamienia o średnicy powyżej 50 cm, wciątych w dno rzeki, z zastosowaniem kamienia do klinowania o średnicy min. 30 cm. Opaska na ścieli faszynowej gr. 30 cm	
M 29.30.01	12	Wykonanie profilowania skarp rzeki na długości umocnień oraz przed i za umocnieniami na odcinkach włączenia	
<b>M 30.01.00</b>		<b>NAWIERZCHNIA JEZDNI OBIEKTÓW MOSTOWYCH</b>	<b>395</b>
M 30.01.02	51	Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego - warstwa wiążąca AC 16W 35/50, gr. 4cm	
M 30.01.02	55	Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego - warstwa ścieralna AC 11S 50/70, gr. 4cm	
<b>M 30.05.02</b>		<b>NAWIERZCHNIA CHODNIKA Z ŻYWIC SYNTETYCZNYCH</b>	<b>411</b>
M 30.05.02	53	Wykonanie nawierzchni chodnika z żywicy poliuretanowo - epoksydowej gr. 6mm	
<b>M 30.20.11</b>		<b>ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH - POKRYCIE POWIERZCHNIOWE O GRUBOŚCI POWŁOKI <math>0,3 &lt; d &lt; 1</math> mm</b>	<b>415</b>
M 30.20.11	11	Wykonanie zabezpieczenia pow. betonowej powłoką o grub. $0,3 < d < 1$ mm - dyspersjami polimerowymi	
<b>M 31.01.02</b>		<b>PRÓBNE OBCIĄŻENIE KŁADKI</b>	<b>421</b>
M.31.01.02	50	Wykonanie projektu próbnego obciążenia kładki	
M.31.01.02	51	Dostarczenie obciążonych balastem pojazdów samochodowych	
M.31.01.02	52	Wykonanie próbnego obciążenia kładki - statyczne	

**1.3.2.** Niezależnie od postanowień Dokumentów Kontraktowych normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Użyte w STWiORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

##### **Z zakresu robót ziemnych:**

**1.4.1. Badania akustyczne, badania dynamiczne ciągłości (przy małych odkształceniach)** - badanie ciągłości, w którym seria fal akustycznych jest przesyłana od nadajnika do odbiornika przez beton pała, a charakterystyki odbieranych fal są mierzone i wykorzystywane do oceny ciągłości i zmian przekroju trzonu pała

**1.4.2. Badanie ciągłości pali** - badanie ciągłości za pomocą niskoenergetycznych metod sejsmicznych (SIT - Sonic Integrity Testing, PIT - Pile Integrity Testing), w których seria fal sejsmicznych wywołanych poprzez uderzenie w głowicę pała za pomocą odpowiedniego młotka jest przesyłana od nadajnika do odbiornika przez beton pała, a charakterystyki odbieranych fal są mierzone i wykorzystywane do oceny ciągłości i zmian przekroju trzonu pała

**1.4.3. Budowla ziemna** – budowla wykonana w gruncie lub materiale antropogenicznym albo z gruntu lub z materiału antropogenicznego, powstała w następstwie przeprowadzenia robót ziemnych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia, zapewniająca przejęcie obciążenia od środków transportowych i urządzeń inżynierskich obciążających korpus drogowy



- 1.4.4. Ciągły pomiar zagęszczenia** – (ang. Continuous Compaction Control – CCC) wykorzystanie do kontroli stanu zagęszczenia warstwy walców wibracyjnych wyposażonych w system umożliwiający pomiar i dokumentowanie, dynamicznego parametru, charakteryzującego zagęszczenie warstwy ze wskazaniem lokalizacji miejsca
- 1.4.5. Deklaracja Właściwości Użytkowych (DWU)** – dokument wyrażający właściwości użytkowe wyrobów budowlanych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tych wyrobów zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami technicznymi
- 1.4.6. Dobicie** - pojedyncze uderzenia młota w pal prefabrykowany, podczas którego są mierzone energia uderzenia oraz odkształcenia jednostkowe/przyśpieszenia i/lub wpęd pala, w celu umożliwienia oceny nośności pala
- 1.4.7. Dobijanie** - dodatkowa seria uderzeń młota używana do wbicia pala prefabrykowanego w celu odtworzenia wymaganego oporu wbijania
- 1.4.8. Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych
- 1.4.9. Dokumentowanie** - sporządzenie trwałego zapisu faktów dotyczących wykonywania pali i rejestrowanych danych w formie „Dziennika wbijania pali” złożonego m.in. z „Metryk pali”
- 1.4.10. Dren pionowy** (geodren) – prefabrykowany dren pionowy powodujący przyśpieszenie procesu konsolidacji gruntu. Zbudowany jest z warstwy zewnętrznej wykonanej z geowłókniny poliestrowej oraz warstwy wewnętrznej wykonanej z tłoczonej geomembrany polipropylenowej. Całość połączona jest ze sobą w sposób trwały przez obróbkę termiczną
- 1.4.11. Droga dojazdowa** - część platformy roboczej służąca do rozładunku i uzbrojenia ciężkiego sprzętu budowlanego na podwoziu gąsienicowym oraz umożliwiająca dojazd do właściwej platformy roboczej lub/i rampy zjazdowej/najazdowej. Droga dojazdowa nie służy do pracy sprzętu
- 1.4.12. DTR (Dokumentacja Techniczno-Ruchowa)** - charakterystyka wykorzystywanego sprzętu zawierająca m.in. obciążenia generowane na podłożu w różnych fazach pracy i przemieszczania sprzętu, które są wykorzystywane w projektowaniu platform roboczych
- 1.4.13. Dziennik wbijania pala** – element dokumentacji powykonawczej, składający się z części zawierającej dane o budowie oraz ogólne informacje dotyczące rodzaju robót, metody wykonania oraz specyfikacje dotyczące zbrojenia i betonu oraz szczegółowe dane dotyczące przebiegu wykonawstwa palowania
- 1.4.14. Fundament palowy** - odmiana fundamentu pośredniego, określana również jako fundament głęboki - obciążenia przenoszone są w tego rodzaju fundamencie na głębsze warstwy podłoża
- 1.4.15. Geomaterac** – warstwa kruszywa otoczona materiałem geosyntetycznym
- 1.4.16. Geosiatka** – geosyntetyk o płaskiej strukturze w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami trwale połączonymi w węzłach (poprzez klejenie, zgrzewanie lub pokrycie w procesie technologicznym warstwą tworzywa polimerowego) lub ciągnionymi
- 1.4.17. Geowłóknina** – materiał wytwarzany w postaci runa włókien o uporządkowanej lub przypadkowej orientacji, połączonych siłami tarcia i/lub kohezji i/lub adhezji (włókniny igłowane, przesywane, łączone termicznie, chemicznie itp.)
- 1.4.18. Geotkanina** - materiał tkany wytwarzany z włókien syntetycznych przez przeplatanie dwóch lub więcej układów przędz, włókien, taśm lub innych elementów wyodrębnić wątek oraz osnowę, powstały z przeplecenia ciągłych tasiemek z polimeru
- 1.4.19. Geosyntetyk** – wyrób, którego przynajmniej jeden składnik wytworzony został z polimeru (poliestru, polipropylenu, polietylenu lub poliamidu), mający postać arkusza, paska lub formy przestrzennej, stosowany w kontakcie z gruntem (lub innym materiałem) w geotechnice, fundamentowaniu i budownictwie lądowym i wodnym
- 1.4.20. Gęstość objętościowa szkieletu** – stosunek masy suchego szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego do objętości próbki
- 1.4.21. Górna warstwa nasypu** – nasyp znajdujący się w obrębie obliczeniowej głębokości przemarzania, na którym wykonano warstwy konstrukcji nawierzchni. Wykonany z gruntów niewysadzinowych lub stabilizowanych hydraulicznie
- 1.4.22. Grunt** – materiał powstały w wyniku procesów geologicznych (naturalnych) lub antropogenicznych, składający się z 3 faz: stałej, ciekłej i gazowej
- 1.4.23. Grunt organiczny** – grunt z zawartością substancji organicznej większą od 2,0 %
- 1.4.24. Humus (gleba)** – przypowierzchniowa strefa gruntu (zwięzłej skały) przeobrażona działalnością roślin, drobnoustrojów, zwierząt, stanowiąca grunt organiczny o właściwościach zapewniających prawidłowy rozwój roślinom
- 1.4.25. Kolumna iniekcyjna** (pal iniekcyjny) — zainiektowana bryła gruntu o kształcie zbliżonym do walca i średnicy określonej w Dokumentacji Projektowej, powstała w wyniku bezpośredniego wymieszania wtłaczanego zaczynu wiążącego z cząsteczkami gruntu (bryła gruntu o zmodyfikowanych właściwościach)

- 1.4.26. Kolumny DSM** – kolumna z cementogruntu powstała przez wprowadzenie w podłoże zaczynu cementowego i jego wymieszanie z gruntem zalegającym in situ za pomocą specjalnego mieszadła. Średnica kolumny odpowiada maksymalnemu wymiarowi poprzecznemu końcówki mieszającej obracanej w gruncie
- 1.4.27. Kołpak** - urządzenie, zwykle stalowe, umieszczone pomiędzy podstawą młota uderowego, a palem lub rurą formującą w celu równomiernego rozłożenia uderzenia młota w głowicę pala
- 1.4.28. Kryteria wbijania** - parametry wbijania, które powinny być spełnione podczas wbijania pala
- 1.4.29. Materiał antropogeniczny** – materiał powstały w wyniku bezpośredniej lub pośredniej działalności człowieka (na przykład grunt ulepszony, odpad przemysłowy, materiał z recyklingu)
- 1.4.30. Materiał nasypowy** – grunt lub materiał antropogeniczny użyty do budowy nasypu
- 1.4.31. Materiał nieprzydatny** – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości uniemożliwiają wykorzystanie go jako materiał nasypowy. Nieprzydatność może być trwała, związana z niezmiennymi cechami materiału lub czasowa, związana ze stanem materiału lub innymi właściwościami, które wymagają poprawienia
- 1.4.32. Materiał przydatny** – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości umożliwiają wykorzystanie go jako materiał nasypowy bez stosowania dodatkowych zabiegów
- 1.4.33. Materiał ulepszony** – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości zostały zmienione, w efekcie czego spełnia on wymagania wynikające z przewidzianego zastosowania
- 1.4.34. Metryka pala** - szczegółowy zapis postępu zagłębiania pojedynczego pala zawierający następujące informacje: numer podpory/fundamentu, numer pala, lokalizację pala, wymiary pala, klasa betonu pala, informacje na temat zbrojenia pala, informacje na temat liczby złączy i ich położenia, nachylenie projektowanego i wykonanego pala, datę rozpoczęcia i zakończenia zagłębiania pala, rodzaj i typ urządzenia do zagłębiania pala, ciężar młota, wysokość spadu młota, rodzaj stosowanej przedłużki oraz wpędy pala (w metryce należy podać jako wartość wpędu ilość uderzeń młota na każde 20cm postępu zagłębiania pala), rzędną terenu oraz rzędną projektowaną i wykonaną podstawy i głowicy pala, numer rysunku na podstawie którego realizowana jest robota, imię i nazwisko Kierownika Robót Palowych. Metryka pala jest częścią składową dziennika wbijania pali
- 1.4.35. Miejsce zerowe robót ziemnych** (przekrój zerowy robót ziemnych) - granica pomiędzy nasypem i wykopem. Przekrój przejściowy, w którym powierzchnie nasypu i wykopu w przekroju poprzecznym są równe (charakter robót ziemnych zmienia się z wykopu na nasyp lub odwrotnie)
- 1.4.36. Korona drogi** – część przekroju poprzecznego drogi, obejmująca jezdnię z poboczami i pasem dzielącym, pasy awaryjnego postoju, chodniki, zatoki oraz ewentualne inne elementy, położona pomiędzy górnymi krawędziami skarp
- 1.4.37. Korpus drogowy** –cały nasyp oraz ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i wewnętrznymi skarpami rowów
- 1.4.38. Mieszanie wgłębne miejscowego gruntu** - metoda formowania w podłożu ze słabych gruntów - kolumn lub ich układów albo masywnych bloków utworzonych z miejscowego gruntu mieszanego ze spoiwem
- 1.4.39. Młot uderowy** - narzędzie budowlane do uderowego wbijania pali (masa uderzająca lub spadająca)
- 1.4.40. Moduł odkształcenia gruntu** – wielkość charakteryzująca nośność na powierzchni warstwy gruntu lub materiału antropogenicznego, badana zgodnie z Załącznikiem 2 (procedura według PN-S-02205, załącznik B), określana według wzoru:

$$E_i = 0.75 \frac{\Delta p}{\Delta s} D$$

gdzie:

$E_i$  moduł odkształcenia gruntu [MPa]

$\Delta p$  przyrost obciążenia jednostkowego [MPa],

$\Delta s$  przyrost osiadania odpowiadający przyrostowi obciążenia jednostkowego [mm]

$D$  średnica płyty [mm]

**1.4.41. Monitorowanie** - prowadzenie obserwacji w ramach kontroli jakości technicznej procesu palowania

**1.4.42. Nadzór** – aktywna funkcja w nadzorowaniu i kierowaniu wykonaniem pali

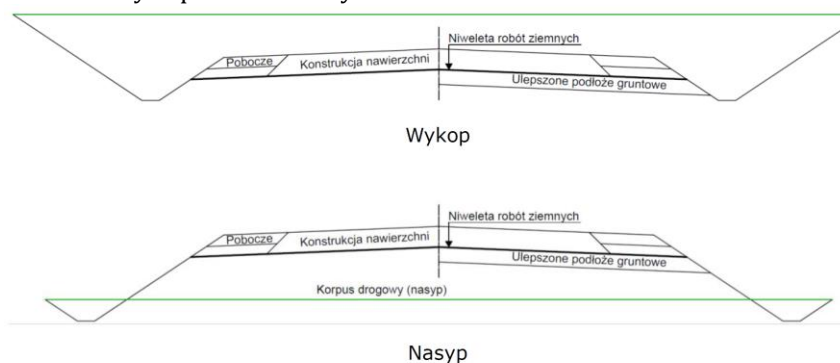
**1.4.43. Nasyp** – budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego poprzez wbudowanie materiału nasypowego w kontrolowany sposób polegający na układaniu i zagęszczaniu kolejnych warstw powyżej powierzchni terenu

**1.4.44. Nasyp przeciążający** - warstwa nasypu przeciążającego o obliczanej miąższości, zgodnie z dokumentacją projektową, uformowana na koronie projektowanego nasypu i pozostawiona na okres

zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji projektowej, wykonywa z materiału o zakładanym ciężarze.

**1.4.45. Nasyp „topiony”**- objętość nasypu docelowego lub przeciążającego (w zależności od przekroju drogi) która znajdzie się poniżej poziomu terenu w związku z osiadaniem rodzimego podłoża gruntowego. Objętości te należy odpowiednio uwzględnić w obmiarach poszczególnych robót (nasyp wg STWiORB D-02.03.01 „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”, nasyp przeciążający wg niniejszych STWiORB

**1.4.46. Niweleta robót ziemnych** (spód konstrukcji nawierzchni) - poziom górnej powierzchni materiału nasypowego w nasypie lub poziom górnej powierzchni gruntu rodzimego w wykopie lub poziom górnej powierzchni warstwy ulepszanego podłoża nawierzchni, o ile taka warstwa występuje. Lokalizację powierzchni robót ziemnych pokazano na rysunku 1.1.



Rysunek 1.1. Lokalizacja niwelety robót ziemnych

**1.4.47. Obliczeniowa głębokość przemarzania** - umowna głębokość przemarzania w danym rejonie, będąca głębokością przemarzania zredukowaną w zależności od obciążenia ruchem samochodowym i warunków gruntowo-wodnych

**1.4.48. Obszar roboczy platformy** - wyraźnie oznakowana część platformy przeznaczona do pracy ciężkiego sprzętu budowlanego na podwoziu gąsienicowym. Poza obszarem roboczym znajdują się krawędzie platformy w postaci skarp lub fragmentów wymaganych np. ze względu na kotwienie ewentualnych geosyntetyków wzmacniających, na których nie dopuszcza się pracy ciężkiego sprzętu

**1.4.49. Obudowa stała** - stalowa rura wykorzystywana do utrzymania stabilności odwiertu palowego, która nie zostaje wycofana, ale pozostaje jako trwałe ciągłe obramowanie

**1.4.50. Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystywanych do budowy nasypów lub innych robót

**1.4.51. Okładzina** - rura, zazwyczaj z cienkiej blachy stalowej, formująca trzon pala

**1.4.52. Pal początkowy** - pierwszy pal roboczy na placu budowy

**1.4.53. Pal do próbnego obciążenia** - pal poddawany próbnemu obciążeniu w celu określenia zależności oporów od przemieszczeń pala oraz otaczającego gruntu

**1.4.54. Pal do prób wstępnych** - pal wykonywany przed rozpoczęciem zasadniczych robót palowych lub fragmentu robót, w celu ustalenia przydatności wybranego rodzaju pala, sprzętu do wbijania lub/i potwierdzenia rozwiązania projektowego, wymiarów i nośności

**1.4.55. Pal wbijany** - pal, który jest zagłębiony w grunt przez wbijanie, przy czym grunt jest przemieszczany przez pal lub rurę obsadową

**1.4.56. Pal złożony** - pal wykonywany z połączonych dwóch lub większej liczby różnych rodzajów lub wymiarów pali. Połączenie części składowych jest projektowane na przeniesienie obciążenia oraz zapobieganie rozdzieleniu się pala podczas i po wykonaniu (= pal zespolony)

**1.4.57. Pale prefabrykowane żelbetowe wbijane** - pale wykonywane jako prefabrykaty żelbetowe w formach w wytwórniach, a następnie, po stwardnieniu betonu i przewiezieniu na plac budowy, wprowadzane w grunt przez wbijanie jako pojedyncze lub złożone z kilku odcinków

**1.4.58. Wierzch głowicy pala** - górna powierzchnia pala

**1.4.59. Trzon pala** - element pala pomiędzy głowicą i podstawą

**1.4.60. Spód pala** - dolna część pala

**1.4.61. Podstawa pala** - dolna powierzchnia pala

**1.4.62. Pale/element z odzysku** - element prefabrykowany wykonany pierwotnie do innego przeznaczenia, lecz dopuszczony jako przydatny do użycia jako pal, np. rura stalowa z przemysłu naftowego

**1.4.63. Pale CFA** - (Continuous Flight Auger) - pale wykonywane świdrem ciągłym o długości co najmniej równej długości pala, wkręcanym na zamierzoną głębokość. Następnie przez rurowy przewód świdra, tłoczy się

mieszanke betonową, z jednoczesnym podciąganiem świdra, co powoduje wypełnienie przestrzeni pod świdrem mieszanke betonową. Po wyciągnięciu świdra w świeżą mieszanke betonową wciskane jest zbrojenie w postaci szkieletu z prętów. Pale wykonuje się pionowo, używając świrdrów o średnicy odpowiadającej nominalnej średnicy pala

- 1.4.64. Pas drogowy** - wydzielony teren, przeznaczony pod drogę oraz urządzenia związane z obsługą i ochroną drogi, obsługą ruchu i ochroną środowiska, a także zawierający rezerwę pod przyszłą rozbudowę drogi
- 1.4.65. Platforma robocza** - oparta na podłożu gruntowym konstrukcja tymczasowa i stała wykonana z materiałów ziarnistych i stanowiąca nawierzchnię dla pracy ciężkiego sprzętu na podwoziu gąsienicowym
- 1.4.66. Pochylenie skarpy lub zbocza** - kąt nachylenia powierzchni skarpy lub zbocza do rzutu poziomego skarpy lub zbocza
- 1.4.67. Podkładka młot** - urządzenie lub materiał, umieszczany pomiędzy młotem udarowym, a kołpakiem w celu ochrony młota i głowicy pala przed niszczącymi bezpośrednimi uderzeniami. Materiał podkładki młota powinien być dostatecznie sztywny, aby przekazać bez strat energię uderzeń młota w pal
- 1.4.68. Podkładka pala** - materiał, zwykle miękkie drewno, umieszczany pomiędzy kołpakiem a głowicą prefabrykowanego pala betonowego
- 1.4.69. Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania
- 1.4.70. Podłoże gruntowe budowli ziemnej (nasypu lub wykopu)** - strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli ziemnej, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli ziemnej
- 1.4.71. Podpłukiwanie** - użycie strumienia wody do ułatwiania zagłębiania pala za pomocą wypłukania części gruntu
- 1.4.72. Poziom roboczy** - poziom terenu palowania, na którym pracują palownice/kafary.
- 1.4.73. Poziom głowicy** - projektowany poziom, do którego pal jest ścinany lub wyrównywany przed jego połączeniem z konstrukcją.
- 1.4.74. Poziom podstawy** - poziom dolnego końca pala
- 1.4.75. Projekt Geotechniczny** - projekt wykonany zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, zapewniający spełnienie wymagań funkcjonalnych, wynikających z przeznaczenia budowli ziemnej
- 1.4.76. Projekt robót ziemnych** - projekt określający proces technologiczny wykonania budowli ziemnej, spełniającej wymagania wynikające z projektu geotechnicznego (jeżeli był opracowany) i ustaleń Kontraktu
- 1.4.77. Próbné obciążenie pala zwiększone stopniami** - próbné obciążenie statyczne, w którym pal próbný jest obciążany siłą zwiększaną stopniami, utrzymywanymi przez pewien czas albo dopóki przemieszczenia pala praktycznie zanikną lub osiągną przewidzianą granicę (badania ML)
- 1.4.78. Próbné obciążenie ze stałą prędkością wciskania** - próbné obciążenie statyczne, w którym pal próbný jest wciskany w grunt ze stałą prędkością z pomiarem siły wciskającej (badanie CRP)
- 1.4.79. Próbné obciążenie dynamiczne pala** - próbné obciążenie, w którym na głowicę pala jest wywierana siła dynamiczna w celu analizy jego nośności
- 1.4.80. Przedłużka** - tymczasowe przedłużenie pala, używane podczas wbijania, które pozwala zagłębić wierzch pala poniżej powierzchni gruntu, lustra wody, albo poniżej najniższego punktu, do którego urządzenie wbijające może sięgnąć bez rozłączania prowadnicy
- 1.4.81. Prześwietlanie akustyczne** - akustyczne badanie ciągłości betonu pala, wykonywane z otworu rdzeniowego w trzonie pala lub z wbudowanych rurek
- 1.4.82. Rampa zjazdowa/najazdowa** - część platformy roboczej służąca do pokonywania różnicy poziomów między poziomem terenu a poziomem platformy roboczej lub pomiędzy platformami roboczymi zlokalizowanymi na różnych poziomach. Rampy zjazdowe/najazdowe nie służą do pracy ciężkiego sprzętu
- 1.4.83. Roboty ziemne** - termin oznaczający wszystkie czynności związane z odspajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem, ulepszaniem oraz zagęszczaniem gruntów lub materiałów antropogenicznych
- 1.4.84. Rów przydrożny (boczny)** - rów biegnący wzdłuż drogi, służący do odprowadzenia wody z korony drogi, skarp lub przyległego terenu
- 1.4.85. Rów stokowy** - rów służący do zbierania i odprowadzania wody spływającej ze zbocza, wykonany ponad skarpe wykopu
- 1.4.86. Słabe podłoże** - warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków nośności lub stateczności albo warunków przydatności do użytkowania

- 1.4.87. Skała** – występujący w warunkach naturalnych zespół minerałów, skonsolidowanych, scementowanych lub w inny sposób powiązanych ze sobą, nie dających się rozdrobnić ręcznie po namoczeniu w wodzie
- 1.4.88. Skarpa** – zewnętrzna boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu określonym w Dokumentacji Projektowej, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia, zabezpieczona przed erozją
- 1.4.89. Spoiwo** – pojedynczy materiał wiążący lub połączone materiały wiążące, których wymieszanie z gruntem lub materiałem antropogenicznym zapewnia krótkoterminową lub długoterminową poprawę właściwości
- 1.4.90. Stopień wzmocnienia gruntu (Sw)** — stosunek objętości kolumn iniekcyjnych do ogólnej objętości bryły podłoża gruntowego podlegającej wzmocnieniu. Stopień ten zależy od średnicy kolumn, ich rozstawu i głębokości
- 1.4.91. Strefa nasypu** – wydzielona część nasypu, na przykład podstawa lub górna część korpusu ziemnego, w odniesieniu do której zostały określone indywidualne wymagania
- 1.4.92. Technologia „jet-grouting”** - sposób iniekcyjnego wzmocniania gruntu przy użyciu zaczynu wiążącego, w którym iniekt wyrzucany jest z dysz iniekcyjnych w kierunku poziomym (po obwodzie zapuszczanego w grunt przewodu iniekcyjnego) strumieniem pod ciśnieniem mierzonym na króćcu tłocznym pompy. Przewód iniekcyjny w trakcie wyrzucania iniektu podlega ruchowi posuwistemu i obrotowi
- 1.4.93. Tymczasowa powierzchnia robót ziemnych** - powierzchnia korony drogi, skarp i rowów w czasie wykonywania robót ziemnych
- 1.4.94. Ukop** – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych
- 1.4.95. Ulepszone podłoże nawierzchni** - wierzchnia warstwa podłoża gruntowego nawierzchni ulepszona w celu zwiększenia nośności gruntu rodzimego w wykopie lub materiału nasypowego albo zwiększenia odporności nawierzchni na powstawanie wysadzin.
- 1.4.96. Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)** – dokument opisujący zasady doboru materiałów, wykonania, odbioru, obmiaru oraz zasady płatności za wykonane roboty
- 1.4.97. Wibrator** (młot wibracyjny) - narzędzie budowlane do zagłębiania i wyciągania pali, rur obsadowych lub osłonowych z zastosowaniem sił wibracji
- 1.4.98. Wilgotność** – stosunek masy wody zawartej w próbce do masy szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego.
- 1.4.99. Wilgotność optymalna** – wilgotność gruntu lub materiału antropogenicznego, w której użycie konkretnej energii zagęszczania powoduje uzyskanie maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu
- 1.4.100. Wpęd** - średnie trwałe zagłębienie pala w grunt na jedno uderzenie, mierzone po serii uderzeń
- 1.4.101. Wskaźnik jednorodności uziarnienia** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

w którym:

d<sub>60</sub> - wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 60% masy próbki wysuszonej [mm],

d<sub>10</sub> - wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 10% masy próbki wysuszonej [mm]

**1.4.102. Wskaźnik krzywizny uziarnienia** – wielkość charakteryzująca grunt, określona wg wzoru:

$$C = \frac{d_{30}^2}{(d_{10} \times d_{60})}$$

w którym:

d<sub>10</sub> - wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 10% masy próbki wysuszonej [mm],

d<sub>30</sub> - wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 30% masy próbki wysuszonej [mm],

d<sub>60</sub> - wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 60% masy próbki wysuszonej [mm].

**1.4.103. Wskaźnik odkształcenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_o = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E<sub>1</sub> – pierwotny moduł odkształcenia [MPa],

E<sub>2</sub> – wtórny moduł odkształcenia [MPa].

**1.4.104. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu lub materiału antropogenicznego, badana zgodnie z Załącznikiem 2 (procedura według normy BN-77/8931-12), określona według wzoru:



$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

w którym:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w nasypie, [kg/m<sup>3</sup>],

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg normalnej próby [kg/m<sup>3</sup>].

- 1.4.105. Wspomaganie zagłębiania** - metoda używana do ułatwienia zagłębiania pala w grunt, np. podpłukiwanie, wstępne przewiercanie, użycie materiałów wybuchowych, wstępne wbijanie
- 1.4.106. Wstępne przewiercanie** (świdrem, płuczkowe) - wiercenie przez przeszkody lub materiały zbyt zwarte, by mogły być przebite za pomocą projektowanego pala i urządzenia do zagłębiania
- 1.4.107. Wykop** - budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego, w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu
- 1.4.108. Wymiana częściowa** - usunięcie części słabych warstw i wykonanie poduszki gruntowej, gdyby grubość warstw słabonośnych jest większa od 3 – 5 m, albo gdy do ich wybrania byłoby potrzebne odwodnienie, a także jako wstępna faza wgłębnego wzmocnienia podłoża w przypadkach zalegania wielometrowych warstw gruntu słabonośnego
- 1.4.109. Wymiana pełna** - usunięcie z podłoża słabych warstw i budowa nasypu
- 1.4.110. Wyszczep** - przemieszczenie ku górze gruntu lub pala
- 1.4.111. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej niwelety robót ziemnych wyznaczona w osi drogi
- 1.4.112. Wzmocnienie podłoża** - geoinżynierskie metody modyfikujące właściwości fizyko-mechaniczne gruntów poprzez trwałe nadanie podłożu gruntowemu właściwości zwiększających jego nośność oraz zmniejszających odkształcalność i wrażliwość na wpływ czynników atmosferycznych
- 1.4.113. Wzmocnione podłoże nasypu** - warstwa gruntu rodzimego, lub materiału antropogenicznego, ulepszonego przez działanie mechaniczne, chemiczne lub wykonanie elementów wzmacniających, w celu poprawienia jego stateczności, zmniejszenia osiadań lub ujednolicenia podłoża gruntowego
- 1.4.114. Zagęszczanie** - zwiększanie gęstości objętościowej szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego z zastosowaniem procesu mechanicznego, w celu uzyskania wymaganych właściwości korpusu ziemnego lub pojedynczej warstwy
- 1.4.115. Zagłębianie** - metody wprowadzania pali w grunt na wymaganą głębokość, takie jak wbijanie młotem, wibrowanie wciskanie, wkręcanie albo kombinacje tych lub innych metod
- 1.4.116. Zbocze (stok)** - naturalna pochyła powierzchnia terenu w obrębie pasa drogowego lub przyległego do drogi
- 1.4.117. Złącze pala** - element do łączenia odcinków pala przez spawanie albo przez połączenia mechaniczne
- Z zakresu podbudów:**
- 1.4.118. Destrukt asfaltowy** - materiał drogowy pochodzący z frezowania istniejących warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) lub z przekruszenia kawałków warstw nawierzchni asfaltowych oraz niewbudowanych partii mma, który został ujednolicony pod względem składu oraz co najmniej przesiany, w celu odrzucenia dużych kawałków mma (nadziarno nie większe od 1,4 D mieszanki)
- 1.4.119. Destrukt betonowy** - materiał mineralno-cementowy powstały w wyniku kruszenia warstw konstrukcyjnych z betonu cementowego nawierzchni drogowych.
- 1.4.120. Geowłóknina separacyjna** (rozdzielająca) - materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty
- 1.4.121. Geotekstylia** - płaski materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z tworzyw sztucznych stosowany w kontakcie z gruntem lub kruszywem
- 1.4.122. Geotkanina separacyjna** (rozdzielająca) - materiał geotekstylny, w którym można
- 1.4.123. Grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym** - zagęszczona mieszanka: gruntu, spoiwa hydraulicznego i wody dobranych w optymalnych ilościach, a w razie potrzeby dodatkowych składników, która wiąże i twardnieje w wyniku reakcji hydraulicznej.
- 1.4.124. Grunt stabilizowany cementem** - grunt stabilizowany hydraulicznie, w którym rolę spoiwa pełni cement.
- 1.4.125. Grunt stabilizowany hydraulicznym spoiwem drogowym** - grunt stabilizowany hydraulicznie, w którym rolę spoiwa pełni hydrauliczne spoiwo drogowe.
- 1.4.126. Grunt stabilizowany granulowanym żużlem wielkopiecowym** - grunt stabilizowany hydraulicznie, w którym rolę spoiwa pełni granulowany żużel wielkopiecowy.
- 1.4.127. Grunt stabilizowany popiołami lotnymi** - grunt stabilizowany hydraulicznie, w którym podstawowym składnikiem spoiwa jest popiół lotny, krzemionkowy lub wapienny popiół lotny.

- 1.4.128. Grunt stabilizowany wapnem** – zagęszczona mieszanka: gruntu, wapna i wody dobranych w optymalnych ilościach, charakteryzująca się poprawą natychmiastową właściwości użytkowych przez np. osuszenie wilgotnych gruntów i/lub zwiększenie nośności i/lub zmniejszenie plastyczności.
- 1.4.129. Funkcja separacyjna (rozdzielająca)** – wykorzystanie geotekstyliów do odseparowania od siebie dwóch warstw różniących się od siebie uziarnieniem. Funkcja separacyjna obejmuje zarówno zapobieganie migracji drobnych cząstek przenoszonych w wyniku przepływu wody (np. zmiana poziomu wód gruntowych) jak i w wyniku oddziaływań dynamicznych (np. pompowanie drobnych frakcji w wyniku cyklicznych oddziaływań dynamicznych od ruchu)
- 1.4.130. Kategoria** – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości
- 1.4.131. Kruszkarka** – maszyna rozdrabniająca, wykorzystująca proces kruszenia do wytwarzania kruszywa. Ze względu na mobilność całej maszyny można wyróżnić kruszarki stacjonarne, semi-mobilne - na podwoziu kołowym i mobilne - na gąsienicowym
- 1.4.132. Kruszywo** – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu
- 1.4.133. Kruszywo doziarniające** – kruszywo naturalne, sztuczne lub z recyklingu umożliwiające korektę uziarnienia i zaprojektowanie krzywej uziarnienia mieszanki mineralnej, spełniającej warunki pola dobrego uziarnienia
- 1.4.134. Kruszywo naturalne** – kruszywo pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczków
- 1.4.135. Kruszywo sztuczne** – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopiecowych, stalowniczych i pomiedziowych
- 1.4.136. Kruszywo z recyklingu** – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki nieorganicznego materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie
- 1.4.137. Kruszywo kamienne** – kruszywo z mineralnych surowców jak żwir kruszony, mechanicznie rozdrobnione skały, nadziarno żwirowe.
- 1.4.138. Kruszywo żużlowe z żużla wielkopiecowego** – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanych krzemianów lub glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla wielkopiecowego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłodzony powietrzem żużel wielkopiecowy twardnieje dzięki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.
- 1.4.139. Kruszywo żużlowe z żużla stalowniczego** – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgO}$  oraz tlenek żelaza. Kruszywo otrzymuje się przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla stalowniczego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody.
- 1.4.140. Kruszywo grube (wg PN-EN 13242)** – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz  $D$  (górnego) większym niż 2 mm.
- 1.4.141. Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242)** – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  równym 0 oraz  $D$  równym 6,3 mm lub mniejszym.
- 1.4.142. Kruszywo o ciągłym uziarnieniu (wg PN-EN 13242)** – kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw grubych i drobnych, w której  $D$  jest większe niż 6,3 mm.
- 1.4.143. Kruszywa słabe** – kruszywo przewidziane do zastosowania w mieszance przeznaczonej do wykonywania warstw nawierzchni drogowej lub podłoża ulepszanego, które charakteryzuje się różnicami w uziarnieniu przed i po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, przekraczającymi  $\pm 8\%$ . Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na sitach przewidzianych do kontroli uziarnienia wg PN-EN 13285 i niniejszej STWiORB. O zakwalifikowaniu kruszywa do kruszyw słabych decyduje największa różnica wartości przesiewów na jednym z sit kontrolnych
- 1.4.144. Kruszywo potencjalnie reaktywne** – kruszywo, które w oparciu o wstępne badania petrograficzne i/lub dane literaturowe może prowadzić do rozwoju reakcji typu AAR
- 1.4.145. Kruszywo reaktywne** – kruszywo, którego użycie w pryzmie okruczowej prowadzi w świetle normowych badań laboratoryjnych i/lub wcześniejszych doświadczeń do rozwoju reakcji typu AAR oraz będących ich następstwem uszkodzeń obiektów betonowych
- 1.4.146. Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym, który może być stosowany do wykonania warstw konstrukcji nawierzchni oraz podłoża ulepszanego.

Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszanki tych kruszyw.

- 1.4.147. Mieszanka związana cementem** – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu; wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki. Może być stosowana do wykonania warstw konstrukcji nawierzchni oraz podłoża ulepszanego
- 1.4.148. Podbudowa** – część konstrukcyjna nawierzchni, której celem jest przenoszenie na podłoże obciążeń spowodowanych ruchem, może składać się z warstwy zasadniczej i pomocniczej.
- 1.4.149. Podbudowa zasadnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym** – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne, a także z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw jezdnych na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże
- 1.4.150. Podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym** – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne, a także z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża
- 1.4.151. Podłoże ulepszone nawierzchni** – Warstwa ulepszanego podłoża – wierzchnia warstwa podłoża gruntowego nawierzchni ulepszona w celu:
- a) zwiększenia nośności gruntu rodzimego w wykopie lub gruntu w nasypie w czasie budowy i w czasie eksploatacji nawierzchni,
  - b) ochrony gruntu rodzimego w wykopie lub gruntu w nasypie przed deformacjami powodowanymi przez ciężkie pojazdy i maszyny robocze w czasie budowy nawierzchni,
  - c) właściwego wbudowania i zagęszczenia wyżej leżących warstw konstrukcji nawierzchni,
  - d) zwiększenia odporności nawierzchni na powstawanie wysadzin. Materiałami stosowanymi do wykonania warstwy ulepszanego podłoża mogą być:
    - a. mieszanki niezwiązane, grunty rodzime w wykopie lub grunty w nasypie stabilizowane spoiwami hydraulicznymi lub wapnem, grunty niewysadzinowe.

W szczególnych przypadkach (bliskie sąsiedztwo zwierciadła wody gruntowej od spodu konstrukcji nawierzchni) warstwa ulepszanego podłoża, wykonana z gruntu niewysadzinowego lub z mieszanki niezwiązanej, może pełnić funkcję warstwy odsączającej. Warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku, gdy podłoże gruntowe (lub grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunku nośności i/lub mrozoodporności. Podłoże ulepszone może zawierać następujące warstwy: mrozoochronną, odsączającą, odcinającą i wzmacniającą, a w przypadku podłoża ulepszanego jednowarstwowego może ona spełniać funkcje wszystkich tych warstw jednocześnie.

- 1.4.152. Warstwa wyrównawcza** – warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- 1.4.153. Warstwa mrozoochronna** – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni. Materiałami stosowanymi do warstwy mrozoochronnej mogą być: mieszanki niezwiązane, mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi, grunty niewysadzinowe, grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi, grunty stabilizowane wapnem. W szczególnych przypadkach (bliskie sąsiedztwo zwierciadła wody gruntowej od spodu konstrukcji nawierzchni) warstwa mrozoochronna, wykonana z gruntu niewysadzinowego lub z mieszanki niezwiązanej, może pełnić funkcję warstwy odsączającej
- 1.4.154. Warstwa odsączająca** – warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do spodu nawierzchni. Rolę warstwy odsączającej może pełnić warstwa mrozoochronna albo warstwa ulepszanego podłoża. Aby warstwy te mogły pełnić funkcję warstwy odsączającej muszą być wykonane z materiału ziarnistego (mieszanki niezwiązanej lub z gruntu niewysadzinowego) o odpowiednim uziarnieniu i o współczynniku filtracji.
- 1.4.155. Warstwa odcinająca** – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej
- 1.4.156. Warstwa odsączająca** – warstwa służąca do odprowadzenia wody, która mogłaby przedostać się do konstrukcji nawierzchni drogowej. Warstwa ta charakteryzuje się wystarczającą przepuszczalnością po zagęszczeniu.
- 1.4.157. Warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub wapnem** – warstwa wykonana z gruntu rodzimego w wykopie lub gruntu w nasypie stabilizowana spoiwami hydraulicznymi lub wapnem.



**W zakresie nawierzchni i betonu konstrukcyjnego:**

- 1.4.158. Beton** - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa drobnego i grubego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.159. Beton projektowany** - beton, którego wymagane właściwości i ewentualne dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.
- 1.4.160. Beton recepturowy** (o ustalonym składzie) - beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie.
- 1.4.161. Beton stwardniały** - beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewną wytrzymałość.
- 1.4.162. Beton zwykły** - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>
- 1.4.163. Beton napowietrzony** - beton zawierający mikroskopijne pęcherzyki powietrza o średnicy od 10 µm do 300 µm oraz o kształcie sferycznym lub zbliżonym do sferycznego, celowo wprowadzone do betonu podczas mieszania, z reguły przez zastosowanie środka powierzchniowo czynnego, o właściwej ilości i rozkładzie porów A300 i zawartości powietrza A.
- 1.4.164. Beton nawierzchniowy** - beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na ściskanie, rozciąganiu przy zginaniu oraz mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnię.
- 1.4.165. Beton konstrukcyjny** - beton zwykły według PN-EN 206 w monolitycznych oraz prefabrykowanych elementach drogowego obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 (beton zwykły) lub LC25/28 (beton lekki) i o dodatkowych ustalonych właściwościach
- 1.4.166. Beton konstrukcyjny napowietrzony** - beton wykonany z użyciem domieszki napowietrzającej, o wymaganej zawartości powietrza w mieszance oraz zawartości powietrza w stwardniałym betonie co najmniej 3,5%
- 1.4.167. Beton samozagęszczalny SCC** (self compacting concrete) - beton, który pod własnym ciężarem rozpyływa się i zagęszcza, wypełnia deskowanie ze zbrojeniem, kanały, ramy itp., zachowując jednorodność
- 1.4.168. Beton zbrojony włóknami (fibrobeton, FRC - Fibre Reinforced Concrete)** - beton zawierający włókna polimerowe klasy II (makro włókna) wg PN-EN 14889-2. Użycie włókien ma charakter stosowania konstrukcyjnego, a więc ma wpływ na nośność elementu betonowego.
- 1.4.169. Dodatki pucolanowe i/lub pucolanowo-hydrauliczne SCM** (supplementary cementitious materials) - dodatki dodawane do składu betonu, takie jak:
- granulowany żużel wielkopiecowy,
  - popiół lotny krzemionkowy,
  - pył krzemionkowy
- 1.4.170. Domieszka** - składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub betonu stwardniałego.
- 1.4.171. Domieszka napowietrzająca** - domieszka umożliwiająca wprowadzenie podczas mieszania określonej ilości drobnych, równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym
- 1.4.172. Domieszka opóźniająca wiązanie** - domieszka która przedłuża czas do rozpoczęcia przechodzenia mieszanki ze stanu plastycznego w stan sztywny
- 1.4.173. Domieszka uplastyczniająca** - domieszka, która umożliwia zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zmniejszania ilości wody powoduje zwiększenie opadu stożka/rozpyływu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.
- 1.4.174. Domieszka upłynniająca** - domieszka, która umożliwia znaczne zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zmniejszania ilości wody powoduje znaczne zwiększenie opadu stożka/rozpyływu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.
- 1.4.175. Domieszka opóźniająca wiązanie** - domieszka która przedłuża czas do rozpoczęcia przechodzenia mieszanki ze stanu plastycznego w stan sztywny.
- 1.4.176. Dybel** - powleczony powłoką polimerową gładki, stalowy pręt, umieszczony pomiędzy sąsiednimi płytami (pod szczelinami poprzecznymi), jako połączenie płyt w nawierzchni betonowej, stosowany w celu poprawienia przenoszenia obciążenia i współpracy płyt oraz uniknięcia powstawania uskoków.
- 1.4.177. Dylatacje asfaltowe** - kruszywo zalewane masą asfaltową i zagęszczane warstwami. Stosowane są do połączenia nawierzchni betonowej z nawierzchnią asfaltową.
- 1.4.178. Efektywna zawartość wody** - różnica pomiędzy całkowitą ilością wody w mieszance betonowej a ilością wody zaabsorbowanej przez kruszywo
- 1.4.179. Element masywny** - konstrukcja, dla której moduł powierzchniowy  $M < 3$  ( $M = F_c/V$  - dla elementów krępych, gdzie:  $F_c$  - powierzchnia strat ciepła [m<sup>2</sup>],  $V$  - objętość masy betonowej [m<sup>3</sup>];  $M$  jest mniejsze

od 3 dla płyt o grubości większej niż 0,6 m, M jest mniejsze od 3 dla słupów o przekroju większym niż 0,50x0,50 m.

**1.4.180. Gruntownik, primer** - roztwór gruntujący, składający się ze specjalnych substancji nanoszonych na boczne ścianki szczeliny w celu zwiększenia przyczepności zalewy do tych ścianek

**1.4.181. Klasa ekspozycji** - klasyfikacja chemicznych i fizycznych warunków środowiska, na działanie których może być narażony beton zgodnie z PN-EN 206

**1.4.182. Klasa obiektu** - klasyfikacja konstrukcji budowlanych i inżynierskich w odniesieniu do wagi konsekwencji wystąpienia reakcji alkalia-kruszywa w betonie, uzależniona od znaczenia danego obiektu budowlanego, projektowanego czasu użytkowania i oczekiwanego poziomu niezawodności; klasa obiektu jest związana z konsekwencjami ekonomicznymi, społecznymi i środowiskowymi wystąpienia uszkodzeń AAR.

**1.4.183. Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie** - określona jest na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania i oznaczana symbolem np. C35/45, w tym:

- liczba „35” oznacza wytrzymałość charakterystyczną określoną na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (fck, cyl),

- liczba „45” oznacza wytrzymałość charakterystyczną określoną na próbkach sześciennych o boku 150 mm (fck, cube)

**1.4.184. Kategoria środowiska** - klasyfikacja środowiska w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie zagrożenia destrukcyjną reakcją alkalia-kruszywa AAR. Wyróżnia się kategorie:

E1: beton jest zasadniczo chroniony przed wilgocią z zewnątrz,

E2: beton jest wystawiony na działanie wilgoci z zewnątrz;

E3: beton narażony jest na działanie wilgoci z zewnątrz i dodatkowo na czynniki obciążające, takie jak środki odladzające, zamrażanie i rozmrażanie (lub zwilżanie i suszenie w środowisku morskim) lub zmienne obciążenia

**1.4.185. Klasy konsystencji** - konsystencję mieszanki betonowej klasyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 oraz PN-B—06265 w zależności od metody oznaczenia:

klasy S1-S5 wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2

klasy C0-C4 wg metody stopnia zagęszczalności zgodnie z PN-EN 12350-4,

klasy F1-F6 wg metody rozplywu zgodnie z PN-EN 12350-5,

klasy SF1-SF3 wg metody rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8.

W przypadku mieszanki samozagęszczalnej (SCC) stosuje się wyłącznie klasy wg metody rozplywu stożka (klasy SF1 - SF3)

**1.4.186. Klasy dodatkowych właściwości SCC** - beton samozagęszczalny klasyfikuje się ze względu na dodatkowe właściwości zgodnie z PN-EN 206:

- lepkość - klasy VS1-VS2 wg metody rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8 lub klasy VF1-VF2 wg metody V-lejka zgodnie z PN-EN 12350-9,
- przepływalność - klasy PL1-PL2 wg metody L-pojemnika zgodnie z PN-EN 12350-10 lub PJ1-PJ2 wg metody J-pierścienia zgodnie z PN-EN 12350-12,
- odporność na segregację - klasy SR1-SR2 wg metody segregacji sitowej zgodnie z PN-EN 12350-11.

**1.4.187. Masa zalewowa na gorąco** - mieszanina modyfikowanych asfaltów oraz specjalnych dodatków, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco, spełniająca wymagania PN-EN 14188-2, posiadająca wymagane dokumenty dopuszczające ją do stosowania w tym zakresie.

**1.4.188. Masa zalewowa na zimno** - mieszanina żywic syntetycznych i dodatków zapewniająca wieloletnią trwałość wypełnienia, spełniająca wymagania PN-EN 14188-2, posiadająca wymagane dokumenty dopuszczające ją do stosowania w tym zakresie.

**1.4.189. Mieszanka betonowa** - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą

**1.4.190. Nawierzchnia „z odkrytym kruszywem”** - wykończenie nawierzchni uzyskiwane przez usunięcie niezwiązanej zaprawy cementowej i odsłonięcie kruszywa grubego.

**1.4.191. Preparat opóźniający hydratację cementu** - preparat chemiczny наносzony metodą natrysku na świeżo ułożoną nawierzchnię, opóźniający wiązanie zaprawy w celu uzyskania wymaganej makrotekstury metodą usuwania zaprawy (odsłonięcia kruszywa). Zabezpiecza również wykonaną nawierzchnię przed nadmiernym odparowaniem wody do czasu usunięcia zaprawy

**1.4.192. Preparat pielęgnacyjny** - środek chemiczny наносzony metodą natrysku na powierzchnię po wykonaniu makrotekstury (uszurowania) w celu zabezpieczenia nawierzchni przed nadmiernym odparowaniem wody

**1.4.193. Reakcja AAR** - zespół procesów fizykochemicznych przebiegających w zaprawie cementowej lub betonie pomiędzy reaktywnymi fazami mineralnymi występującymi w ziarnach kruszywa a wodorotlenkami metali alkalicznych i wapnia występującymi w roztworze porowym i/lub pochodzącymi ze źródeł zewnętrznych

**1.4.194. Reaktywność alkaliczna kruszywa** - podatność kruszywa na reakcję z alkali.

**1.4.195. Kategoria reaktywności kruszywa** – sklasyfikowana podatność kruszywa na reakcję z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie cementowym, ASR. Kategorie reaktywności:

R0 kategoria 0 reaktywności kruszywa (kruszywo niereaktywne),

R1 kategoria 1 reaktywności kruszywa (kruszywo umiarkowanie reaktywne),

R2 kategoria 2 reaktywności kruszywa (kruszywo silnie reaktywne),

R3 kategoria 3 reaktywności kruszywa (kruszywo bardzo silnie reaktywne).

**1.4.196. Specyfikacja betonu** – podane producentowi końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących właściwości użytkowych lub składu betonu

**1.4.197. Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, sposób badania wg PN-B-06265

**1.4.198. Szczelina konstrukcyjna** (poprzeczna) - szczelina na pełnej grubości płyty, powstaje na zakończenie każdej działki roboczej lub przy zatrzymaniu maszyny na okres dłuższy niż czas wiązania cementu.

**1.4.199. Szczelina skurczowa podłużna** (pozorna) - szczelina na pełnej grubości płyty, powstająca na skutek nacięcia (określonych wymiarów) powierzchni płyty piłą tarczową.

**1.4.200. Tekstura nawierzchni** - oznacza sposób wykończenia powierzchni betonu celem nadania jej optymalnej makrotekstury z uwagi na wymagane właściwości przeciwpoślizgowe, równość porzeczną i podłużną i właściwości akustyczne, które osiąga się następującymi metodami:

- ciągniętej sztucznej trawy po świeżo ułożonej nawierzchni w kierunku podłużnym (równo-ległym do osi jezdni);
- przecierania świeżo ułożonej mieszanki betonowej stalową szczotką (w kierunku prostopadłym do osi jezdni);
- opóźnienia hydratacji cementu środkami chemicznymi a następnie usunięcia niezwiązanej zaprawy cementowej szczotką mechaniczną lub wodą pod ciśnieniem w celu odsłonięcia gruboziarnistego kruszywa;
- szlifowania i nacinania powierzchni płyty betonowej tarczami diamentowymi w kierunku podłużnym (równoległym do osi jezdni), tzw. technologia NGCS (Next Generation Concrete Surfaces) lub G&G (Grinding & Grooving)

**1.4.201.** Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

**1.4.202.** Warstwa wiążąca – warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

**1.4.203.** Warstwa nawierzchniowa - wierzchnia warstwa konstrukcji nawierzchni poddana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych. Stanowi ją płyta betonowa, która w zależności od kategorii ruchu może być: niedyblowana, dyblowana i kotwiona lub zbrojona.

Może być układana w następujących wariantach:

- w pojedynczej warstwie - bez zbrojenia (JWN),
- w pojedynczej warstwie ze zbrojeniem ciągłym (NBZC),
- w podwójnej warstwie, obie warstwy z tej samej mieszanki (PWN),
- w podwójnej warstwie, każda warstwa z innej mieszanki:
  - górna warstwa nawierzchni oznaczona jako (GWN),
  - dolna warstwa nawierzchni oznaczona jako (DWN).

**1.4.204. Wkładka uszczelniająca** - stosowany do wypełnienia szczelin poprzecznych, wytłaczany (prefabrykowany) i wulkanizowany gumowy sprężysty profil, który wypełnia szczelinę i zabezpiecza przed wnikaniem wody, spełniający wymagania PN-EN 14188-3, posiadający wymagane dokumenty dopuszczające go do stosowania w tym zakresie.

**1.4.205. Wkładka zmniejszająca głębokość szczeliny** - wkładka z materiałów syntetycznych lub innych o walcowatym kształcie do uszczelnienia i uzyskania podparcia na odpowiednim poziomie dla masy zalewowej, a także wyeliminowania możliwości trójpłaszczyznowej przyczepności zalewy w wykonanej szczelinie

**1.4.206. Współczynnik woda/cement** – stosunek wagowy efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance betonowej

#### **W zakresie ochrony środowiska:**

**1.4.207. Analiza porealizacyjna-** opracowanie mające na celu porównanie rzeczywistych oddziaływań przedsięwzięcia na środowisko z ustaleniami i wnioskami zawartymi w raportach o oddziaływaniu na środowisko oraz w decyzji pozwolenie na budowę i decyzji o zezwoleniu na realizację przedsięwzięcia;

- 1.4.208. Działania minimalizujące** - zespół działań mających na celu unikanie, zapobieganie lub ograniczenie negatywnych oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko na etapie jego realizacji i funkcjonowania;
- 1.4.209. Działania zapobiegawcze** - zespół działań mających na celu wyeliminowanie negatywnych oddziaływań na środowisko związanych z realizacją i funkcjonowaniem planowanego przedsięwzięcia.
- 1.4.210. Inwentaryzacja przyrodnicza** - obserwacje i badania terenowe środowiska przyrodniczego w okresie wegetacyjnym i lęgowym.
- 1.4.211. Inwentaryzacja przyrodnicza w obszarze Natura 2000** - zinwentaryzowanie przedmiotów ochrony tych obszarów oraz przedstawienie danych ilościowych o występujących gatunkach i siedliskach, jak również jakościowych o stanie zachowania tych gatunków i siedlisk oraz ich reprezentatywność;
- 1.4.212. Kompensacja przyrodnicza** - zespół prowadzących do przywrócenia równowagi przyrodniczej na danym terenie, wyrównania szkód dokonanych w środowisku przez realizację przedsięwzięcia i zachowania walorów krajobrazowych obejmujących w szczególności roboty budowlane, roboty ziemne, rekultywację gleby, zalesianie, zadrzewianie lub tworzenie skupień roślinności, prowadzących do przywrócenia równowagi przyrodniczej na danym terenie, wyrównania szkód dokonanych w środowisku przez realizację przedsięwzięcia i zachowanie walorów krajobrazowych (*zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska*)
- 1.4.213. Monitoring oddziaływań** - zbiór analiz i pomiarów prowadzonych przez realizującego przedsięwzięcie w fazie budowy oraz eksploatacji przedsięwzięcia, określonych w decyzjach administracyjnych.
- 1.4.214. NATURA 2000** - europejska Sieć Ekologiczna obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej, w skład której wchodzi:
- obszary specjalnej ochrony ptaków – OSO,
  - specjalne obszary ochrony siedlisk – SOO.
- 1.4.215. Obszar Natura 2000**- obszar specjalnej ochrony ptaków, specjalny obszar ochrony siedlisk lub obszar mający znaczenie dla Wspólnoty, utworzony w celu ochrony populacji dziko występujących ptaków lub siedlisk przyrodniczych lub gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty.
- 1.4.216. Ocena oddziaływania na środowisko**- procedura szacowania przewidywanego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.
- 1.4.217. Oddziaływanie na środowisko**- każda zmiana w środowisku spowodowana proponowaną działalnością (realizacją i funkcjonowaniem przedsięwzięcia).
- 1.4.218. Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko**- postępowanie obejmujące w szczególności:
- a) weryfikację raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko,
  - b) uzyskanie wymaganych ustawą opinii i uzgodnień,
  - c) zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu.
- 1.4.219. Raport o oddziaływaniu na środowisko** - jeden z kluczowych elementów oceny oddziaływania na środowisko, w formie dokumentacji przedstawiającej rezultaty prac nad oceną oddziaływania na środowisko przedkładanej jako załącznik do wniosku o wydanie decyzji związanej z postępowaniem w sprawie oceny oddziaływania na środowisko.
- 1.4.220. Zakres raportu o oddziaływaniu na środowisko**- to stopień szczegółowości informacji poszczególnych części raportu o oddziaływaniu na środowisko odpowiadający charakterowi przedsięwzięcia, rodzajowi postępowania oraz dokładności posiadanych danych (zakres zgodny z ustawą o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko).
- 1.4.221. Znaczące negatywne oddziaływanie na obszar Natura 2000**- to oddziaływanie na cele ochrony obszaru Natura 2000, w tym w szczególności działania mogące:
- a) pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, lub
  - b) wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, lub
  - c) pogorszyć integralność obszaru Natura 2000 lub jego powiązania z innymi obszarami.
- W zakresie zdjęcia warstwy ziemi urodzajnej i zieleni:**
- 1.4.222. Badanie przydatności humusu do uprawy roślin** – badania humusu zdjętego z powierzchni w liniach rozgraniczających inwestycji wykonane przez stacje chemiczno - rolniczą.
- 1.4.223. Bryła korzeniowa** – uformowana bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.
- 1.4.224. Darnina** – płat wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.
- 1.4.225. Dragowina i gałęzie** – drewno pochodzące z koron drzew oraz zagajników i krzewów.

- 1.4.226. Drewno z pni drzew** – materiał pochodzący z pni drzew w postaci: drewna wielkowymiarowego (średnica pnia powyżej 14 cm), średniowymiarowego (średnica pnia 7-14 cm) i małowymiarowego (średnica pnia poniżej 7 cm).
- 1.4.227. Drzewo** – roślina wieloletnia dużych rozmiarów (średnica > 10 cm - mierzona 1,30 m od terenu) o wyraźnie wykształconym pniu lub pniach, który rozgałęzia się w koronę,
- 1.4.228. Forma krzewiasta** - forma wielopędowa, która została utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika powodujące wybicie min.3 pędów bocznych, nie wyżej niż 10 cm nad szyjką korzeniową dla najwyższego pędu.
- 1.4.229. Forma naturalna** - forma rośliny zgodna z naturalnymi cechami wzrostu danego gatunku lub odmiany. W przypadku drzew powinien być wyraźnie wykształcony przewodnik (pęd główny), nie przycięty na koronę i nie podkrzesywany, na którym są równo rozłożone pędy boczne z których pierwszy wyrasta na wysokości około 40 cm od szyjki.
- 1.4.230. Forma pienna** – forma drzewa lub krzewu z wyraźnie uformowanym pniem i koroną. Charakteryzuje się wyraźnie wykształconym przewodnikiem oraz koroną.
- 1.4.231. Hydrosiew** – proces obejmujący nanoszenie hydromechanicznie mieszanek siewnych, środków użyźniających, wypełniaczy, hydrożelu, stymulantów wzrostu i substancji klejących w celu biologicznego utrwalania powierzchni gruntu.
- 1.4.232. Karpina** – drewno części podziemnej drzewa wraz z pniakiem pozostałym po ścięciu.
- 1.4.233. Kompostowanie** – proces polegający na rozkładzie substancji organicznej przez mikroorganizmy.
- 1.4.234. Kora drzewna** – materiał pochodzący z drzew iglastych, kompostowany minimum 9 miesięcy.
- 1.4.235. Korona** – część drzewa wytworzona przez pędy boczne (gałęzie),
- 1.4.236. Krzew** – wieloletnia wielopędowa zdrewniała roślina bez wykształconego przewodnika, z krótkim pędem głównym (do 10 cm), z którego wyrastają równorzędne, rozgałęziające się pędy boczne.
- 1.4.237. Wyróżnia się krzewy:**  
**gęste** – pokrywające powyżej 60% powierzchni,  
**średnie** – pokrywające 31 – 60% powierzchni,  
**rzadkie** – pokrywające 10 – 30% powierzchni.
- 1.4.238. Mata kokosowa** – osłona wykonana na powierzchni skarp korpusu drogowego z mat biodegradowalnych o określonych właściwościach w celu ich wzmocnienia oraz przeciwdziałania zjawiskom erozyjnym.
- 1.4.239. Mata przeciwhwastowa** – osłona gleby z folii polipropylenowej stabilizowanej na promienie UV, w kolorze czarnym, lub geowłóknina, stanowiąca membranę między gruntem a korą drzewną, stosowana w celu przeciwdziałania wzrostowi chwastów.
- 1.4.240. Materia roślinny** - sadzonki drzew, krzewów oraz pnączy
- 1.4.241. Obsiew** – proces polegający na nanoszeniu mieszanek siewnych w celu biologicznego utrwalania powierzchni gruntu.
- 1.4.242. Obwód pnia** – mierzony dla drzew o wysokości 100 cm od powierzchni ziemi (cm)
- 1.4.243. Pień** - nieugałęzioną dolną część przewodnika.
- 1.4.244. Pniak** – dolna część pnia pozostająca przy karpie po ścięciu drzewa.
- 1.4.245. Pojemnik** – naczynie z tworzywa sztucznego z dnem o pojemności powyżej 1,5 l do uprawy roślin.
- 1.4.246. Pryzmowanie humusu do ponownego użytku** – składowanie humusu zdjętego z powierzchni w liniach rozgraniczających inwestycji w przyzmacz o parametrach określonych w WIORE D01.02.02, w celu wykorzystania przy wykonaniu trawników i przygotowaniu terenu pod projektowane nasadzenia.
- 1.4.247. Przewodnik** – pęd główny stanowiący oś drzewa.
- 1.4.248. System korzeniowy** – zespół korzeni uformowany przez roślinę.
- 1.4.249. Szerokość sadzonki** – odległość mierzona w najszerszym miejscu rośliny.
- 1.4.250. Szkółkowanie** – przesadzanie roślin w szkółce w odpowiednio dobranej do ich gatunku i odmiany rozstawie, mające na celu rozwinięcie zwartego systemu korzeniowego.
- 1.4.251. Szyjka korzeniowa** – część rośliny pomiędzy korzeniem a pędem.
- 1.4.252. Ściółkowanie** – pokrywanie powierzchni gleby zrębkami lub mieloną korą drzewną, warstwa grubości min 5 cm, w celu zmniejszenia parowania wody, niedopuszczenia do rozwoju chwastów oraz zapobieżenia erozji wodnej i wietrznej, a zimą w celu ochrony przed mrozem nasadzeń drzew, krzewów i pnączy.
- 1.4.253. Torf** – skała osadowa powstała w wyniku niepełnego rozkładu szczątków roślinnych, zachodzącego w warunkach długotrwałego lub stałego zabagnienia wierzchniej warstwy gleby. Składa się z nierozłożonych szczątków roślin oraz bezstrukturalnej masy humusu. Jest w różnym stopniu nasycony substancjami mineralnymi (np. piaskiem, czasami wytrąconymi związkami żelaza lub rzadko fosforu).

- 1.4.254. Trawnik** – powierzchnie obsiane mieszankami traw i roślin dwuliściennych w granicach robót ziemnych
- 1.4.255. Wysokość sadzonki** – długość mierzona od szyjki korzeniowej do najwyższej części rośliny.
- Zagajnik** – skupina drzew o średnicy pni poniżej 10 cm.
- Wyróżnia się zagajniki:**
- gęste** – pokrywające powyżej 60% powierzchni,
  - średnie** – pokrywające 31 – 60% powierzchni,
  - rzadkie** – pokrywające 10 – 30% powierzchni.
- 1.4.256. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej** – usunięcie warstwy gruntu urodzajnego, zwykle z terenu przewidzianego do wykonania drogowych robót ziemnych oraz składowanie jej w celu późniejszego wykorzystania przy umocnieniu skarp, rowów i rekultywacji gruntu przydrożnego.
- 1.4.257. Zieleń izolacyjna** – jest to zieleń zakładana wzdłuż dróg w celu minimalizowania uciążliwości wynikających z emisji spalin, stanowią barierę rozprzestrzeniania zanieczyszczeń.
- 1.4.258. Ziemia urodzajna** – powierzchniowa warstwa gruntu o zawartości, co najmniej 2% części organicznych. Grubość warstwy ziemi urodzajnej zależna jest od głębokości zalegania.
- 1.4.259. Zrębki** – materiał, uzyskany poprzez rozdrobnienie specjalnymi maszynami drągówizny, gałęzi i karpiny z usunięcia zieleni.
- 1.4.260. Pozostałe:**
- 1.4.261. Badanie identyczności** – badanie mające na celu określenie, czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji o potwierdzonej zgodności
- 1.4.262. Badanie zgodności i ocena zgodności** – badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu, czyli systematycznej kontroli stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania
- 1.4.263. Budowla drogowa** – obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno- użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.264. Chodnik** – wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- 1.4.265. Długość mostu** – odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.4.266. Droga** – wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.267. Droga tymczasowa (montażowa)** – droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.268. Jezdnia** – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów
- 1.4.269. Kasetka znaku** - rodzaj tarczy znaku w formie konstrukcji w kształcie graniastosłupa prostego lub walca.
- 1.4.270. Konstrukcja bezpieczna** - konstrukcja wsporcza znaku spełniająca wymagania normy: PN-EN 12767 w określonych kategoriach pochłaniania energii zderzenia oraz poziomach bezpieczeństwa użytkowników pojazdu większych od zera.
- 1.4.271. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** – część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.
- 1.4.272. Konstrukcja wsporcza znaku** - każdy rodzaj konstrukcji (słup, słup, kratownica, wysięgnik, bramownica, wspornik itp.) wraz z fundamentem (jeżeli jest stosowany), gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki.
- 1.4.273. Koryto** – element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni
- 1.4.274. Kotwa (ściąg)** - stalowy pręt ze stali żebrowanej służący do połączenia płyt pod szczelinami podłużnymi w nawierzchni betonowej.
- 1.4.275. Krawężniki betonowe** - prefabrykat betonowy, jako oddzielny element lub w połączeniu z innymi elementami, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany w celu ograniczenia albo wyznaczenia granicy rzeczywistej lub wizualnej oraz jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego
- 1.4.276. Lico znaku** - przednia część znaku, wykonana z materiału o właściwościach odbłaskowych (o odbiciu powrotnym - współdrożnym) posiadające parametry zgodne z Tab.1.7 Załącznika Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r., wraz z naniesioną treścią.
- 1.4.277. Ława** - warstwa nośna z betonu służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na podłoże gruntowe; rozróżniamy ławy betonowe z oporem lub zwykłe.
- 1.4.278. Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Programem funkcjonalno- użytkowym, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

- 1.4.279. Miejsce dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego** – miejsce wylotu mieszanki z pompy lub miejsce rozładunku mieszanki z betonowozu, gdy nie stosuje się pompowania
- 1.4.280. Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym** – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych
- 1.4.281. Most** – obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.282. Niweleta** – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego
- 1.4.283. Obiekt mostowy** – most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.284. Objazd tymczasowy** – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy
- 1.4.285. Oddziaływanie środowiska** - oddziaływania chemiczne i fizyczne, wpływające na beton, lub na zbrojenie, lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, które w projekcie konstrukcyjnym nie zostały uwzględnione jako obciążenia
- 1.4.286. Odporność na penetrację wody** – maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem określona zgodnie z normą PN-EN 12390-8
- 1.4.287. Odpowiednia (bliska) zgodność** – zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych
- 1.4.288. Pobocze** – część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.289. Podsypka** - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie
- 1.4.290. Pojemnik** – plastikowe naczynie z dnem o pojemności powyżej 1,5 l do uprawy roślin
- 1.4.291. Polecenie Inspektora Nadzoru** – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy
- 1.4.292. Przepust** – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczoną do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez nasyp drogi
- 1.4.293. Przeszkoda naturalna** – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.294. Przeszkoda sztuczna** – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg piesz lub rowerowy itp.
- 1.4.295. Przyczółek** – skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.
- 1.4.296. Rekultywacja** – roboty związane z nadaniem lub przywróceniem gruntem zdegradowanym albo zdewastowanemu wartości użytkowych lub przyrodniczych przez właściwe ukształtowanie rzeźby terenu, poprawienie właściwości fizycznych i chemicznych, uregulowanie stosunków wodnych, odtworzenie gleb, umocnienie skarp oraz odbudowanie lub zbudowanie niezbędnych dróg
- 1.4.297. Rozpiętość teoretyczna** – odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego
- 1.4.298. Szczelina skurczowa poprzeczna (pozorna)** - szczelina na pełnej grubości płyty, powstająca na skutek nacięcia (określonych wymiarów) powierzchni płyty piłą tarczową.
- 1.4.299. Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu)** – odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.300. Szerokość użytkowa obiektu** – szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego
- 1.4.301. Ściany oporowe z gruntu zbrojonego** – budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziemu gruntów nasypowych za pomocą warstw gruntu zbrojonego.
- 1.4.302. Ściany szczelinowe** – ściana z betonu lub żelbetu wykonywana w gruncie. Beton jest układany przez rurę wlewową pod cieczą stabilizującą w przypadku szczelin zabezpieczanych cieczami, albo w niektórych przypadkach na sucho.
- 1.4.303. Tarcza znaku** - płaska sztywna powierzchnia, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku
- 1.4.304. Uchwyt montażowy** - element służący do zamocowania w sposób stabilny a równocześnie rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej
- 1.4.305. Urządzenia odwadniające** - urządzenia i konstrukcje umożliwiające odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych z pasa drogowego.

- 1.4.306. Wiadukt** – obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego
- 1.4.307. Wymiar nominalny** - wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek
- 1.4.308. Znak drogowy nowy** - znak na drodze w okresie do 3 miesięcy od daty montażu, jednak nie dłużej niż 12 miesięcy od daty produkcji.
- 1.4.309. Znak drogowy użytkowany (eksploatowany)** - znak na drodze po upływie 3 miesięcy od daty montażu lub znak po 12 miesiącach od daty produkcji.
- 1.4.310. Znak drogowy pionowy** - element wyposażenia drogi składający się z tarczy znaku z umieszczonym na niej, w sposób trwały, odblaskowym licem.
- 1.4.311. Znak drogowy podświetlany** - znak, w którym wewnętrzne źródło światła umieszczone jest za przezroczystym licem znaku.
- 1.4.312. Znak drogowy oświetlany** - znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.

**Ogólne:**

- 1.4.313. Cena Oferty** – wartość, w której zawiera się wykonanie Przedmiotu Zamówienia przy uwzględnieniu wszystkich wymagań postawionych w Opisie przedmiotu Zamówienia
- 1.4.314. Dziennik Budowy** – książka z ponumerowanymi stronami, opatrzona pieczęcią organu wydającego, wydana zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiąca urzędowy dokument przebiegu Robót budowlanych, służąca do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania Robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru/Kierownikiem projektu a Wykonawcą i Projektantem
- 1.4.315. Inspektor Nadzoru** – osoba wymieniona w danych Kontraktowych, która na zlecenie Zamawiającego za pomocą członków swojego zespołu o ściśle oddelegowanych uprawnieniach zarządza oraz sprawuje nadzór na wykonywaniu prac budowlanych oraz postępem rzeczowo finansowym, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane i Warunkami Kontraktu.
- 1.4.316. Kierownik Budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i upoważniona do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.317. Kierownik Projektu** – osoba wymieniona w danych kontraktowych, będąca przedstawicielem Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca. Kierownik Projektu odpowiedzialny jest za administrowanie Kontraktem, wypełnia obowiązki jakie wynikają z roli Zamawiającego na mocy Kontraktu.
- 1.4.318. Komisja Odbioru Robót** - oznacza Komisję powołaną przez Zamawiającego celem oceny prawidłowości wykonanych Dokumentów Wykonawcy i robót budowlanych zgodnie z Kontraktem.
- 1.4.319. Kontrakt** – Akt Umowy, List Akceptujący, Oferta, Warunki Kontraktu (Ogólne i Szczególne), Specyfikacja (STWiORB), Rysunki, Wykazy oraz takie dalsze dokumenty (jeśli są), jakie wyliczono w Akcie Umowy lub w Liście Akceptującym.
- 1.4.320. Laboratorium** – drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót
- 1.4.321. Plac Budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim Robót oraz inne miejsca wymienione w Umowie jako tworzące część Placu Budowy
- 1.4.322. Przedsięwzięcie budowlane zamiennie zwane „Zadaniem”** – zaprojektowanie i kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.323. Zaakceptowana Kwota Kontraktowa netto** – zgodnie z postanowieniami Szczególnych Warunków Kontraktu
- 1.4.324. Zaakceptowana Kwota Kontraktowa brutto** – zgodnie z postanowieniami Szczególnych Warunków Kontraktu

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Placu Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i STWiORB opracowanymi przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Koszty spełnienia przez Wykonawcę niżej określonych przedsięwzięć, jak również wszelkich przedsięwzięć niezbędnych do prawidłowej realizacji Kontraktu, nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w Cenę Oferty (Zaakceptowaną Kwotę Kontraktową).

Wykonawca we własnym zakresie, w ramach Ceny Oferty, opracuje wszelką dokumentację projektową niezbędną do realizacji robót budowlanych, uzyska wszystkie wymagane decyzje administracyjne dla wszystkich robót tymczasowych oraz dla robót stałych oraz uzyska akceptację Inspektora Nadzoru i innych odnośnych władz. W



przypadku stwierdzenia w obrębie planowanej inwestycji (w szczególności w obrębie przeznaczonych do usunięcia zadrzewień przydrożnych) występowania gatunków roślin, grzybów oraz zwierząt stanowiących przedmiot ochrony prawnej, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia materiałów niezbędnych do uzyskania decyzji zezwalających na odstępstwa od obowiązujących zakazów w rozumieniu art. 51, 52 i 56 ustawy o ochronie przyrody (tekst jedn. Dz.U. z 2020 poz. 55 z późn. zm.) oraz uzyskać niezbędne zgody (decyzje derogacyjne) zezwalające na odstępstwa od zakazów obowiązujących w stosunku do gatunków chronionych. Sporządzone wnioski o uzyskanie decyzji derogacyjnych należy uzgodnić z Zamawiającym.

#### **1.5.1. Przekazanie Placu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumencie Dane Kontraktowe przekazuje Wykonawcy Plac Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi, uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Wykonawca uzyska dodatkowe zezwolenia, wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej, od właściwych władz na swój koszt (takie zezwolenia mogą dotyczyć pozwoleń na tymczasową zmianę organizacji ruchu, pozwolenia na zajęcie pasa drogowego, pozwolenie na umieszczenie urządzeń w pasie drogowym, zakwaterowanie, itp.). Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę znaków geodezyjnych, w tym granicznych i punktów osnowy geodezyjnej do chwili odbioru końcowego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy lub wznowi i utrwali na własny koszt.

Wykonawca przeniesie na własny koszt punkty wysokościowe osnowy geodezyjnej znajdujące się w projektowanym pasie drogowym, kolidujące z zakresem Robót budowlanych. Przeniesienie punktów wysokościowych osnowy geodezyjnej należy uzgodnić z odpowiednimi instytucjami geodezyjnymi. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania obszaru objętego inwestycją do otrzymania ostatniego protokołu odbioru robót. Wykonawca pisemnie potwierdzi konieczność egzekucyjnego przejęcia nieruchomości i będzie w nim uczestniczył, zapewniając niezbędne zasoby, tj. zasoby umożliwiające wstęp na ogrodzoną nieruchomość i otwarcie budynków (zasoby ludzkie oraz narzędzia, np. szlifierka kątowna, łom), zasoby umożliwiające odłączenie mediów (zasoby ludzkie – personel posiadający stosowne uprawnienia branżowe oraz narzędzia). Potwierdzenie konieczności egzekucyjnego przejęcia nieruchomości może nastąpić po podjęciu próby rozpoczęcia robót (pierwszych czynności w ramach Robót) na danej działce. W przypadku braku możliwości przeprowadzenia robót Wykonawca sporządzi notatkę umożliwiającą wszczęcie postępowania egzekucyjnego. Notatka winna być sporządzona z udziałem właściciela/użytkownika wieczystego/władającego. Winno z niej wynikać, że Wykonawca zamierzał przeprowadzić roboty na danej działce, jednak właściciel/użytkownik wieczysty/władający uniemożliwił wykonanie tych Robót. Notatka winna być opatrzona datą i miejscem sporządzenia oraz podpisami przedstawiciela Wykonawcy i właściciela/użytkownika wieczystego/władającego, względnie adnotacją o odmowie złożenia podpisu.

#### **1.5.2. Zabezpieczenie Placu Budowy i utrzymanie tymczasowej organizacji ruchu podczas budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia obszaru objętego inwestycją w okresie realizacji Robót aż do ich zakończenia i uzyskania ostatniego protokołu odbioru robót. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, obiekty mostowe, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia, zieleń, pozostałe elementy wyposażenia drogi itp.) na obszarze objętym inwestycją wraz z zimowym utrzymaniem w standardzie zgodnie z klasą drogi i wymaganiami Zamawiającego. Wymaga się, aby na odcinkach drogi dopuszczonych do ruchu Wykonawca nie pozostawiał na nawierzchni jezdni i poboczy uskoków poprzecznych lub podłużnych, mogących stanowić zagrożenie warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego lub utrudniać prowadzenie robót utrzymaniowych.

Za utrzymanie ruchu publicznego uważa się wykonanie Robót utrzymaniowych i remontów bieżących niezbędnych do utrzymania Terenu Budowy w odpowiednim standardzie technicznym (w tym również standardzie zimowego utrzymania), założonym dla tej drogi, w zakres usług wchodzi:

- remont nawierzchni;
- oczyszczanie nawierzchni;
- sprzątanie pasów drogowych
- utrzymanie poboczy;
- utrzymanie rowów;
- utrzymanie przepustów;
- utrzymanie obiektów mostowych;
- utrzymanie oznakowania (wszystkie znaki pionowe i poziome) oraz ich bieżące uzupełnienie (w przypadku zniszczeń, kradzieży itp.);
- bariery drogowe (wszystkie typy);
- sygnalizacja świetlna;
- oświetlenie drogowe;
- koszenie poboczy całego pasa drogowego;
- utrzymanie zieleni przydrożnej – m.in. trawniki, drzewa i krzewy i inne obszary zielone;

- ew. utrzymanie parkingów z wyposażeniem;
- usuwanie martwej zwierzyny i oddawanie do utylizacji;
- utrzymanie odwodnienia;
- likwidacja skutków zdarzeń na drogach i zagrożeń, współpraca ze Strażą Pożarną oraz Policją;
- oznakowywanie i zabezpieczanie miejsc stwarzających zagrożenie dla użytkowników dróg:- informowanie w czasie rzeczywistym, dyżurnego PID Oddziału o wszelkich utrudnieniach i zdarzeniach na drodze;

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru, ogrodzi lub wyraźnie oznakuje Plac Budowy, a w szczególności wjazd i wyjazd z Placu Budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji Robót. Podczas prowadzenia robót przed wjazdami/wyjazdami z Placu Budowy na drogi publiczne Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania stanowisk do czyszczenia opon samochodowych, które skutecznie wyeliminują nanoszenie na nawierzchnię jezdni ziemi bądź innych materiałów przyklejonych do opon (np. czyszczenie opon strumieniem wody bądź sprężonym powietrzem). Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu. W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje, będzie utrzymywać i obsługiwać wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: ogrodzenia, poręcze, zapory, oświetlenie, światła ostrzegawcze, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające podlegają akceptacji przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i w odpowiednich ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Wykonawca winien wykonać i zainstalować tablice informacyjne wg wzorów opisanych w Prawie Budowlanym, ukazujących informacje dotyczące budowy, w ilości i miejscach odpowiednich do zakresu i lokalizacji robót. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt, rozmiary, ilość i lokalizację tych tablic. Takie tablice informacyjne będą utrzymywane w dobrym stanie technicznym przez cały czas trwania robót. Wykonawca w terminie 7 dni przed wprowadzeniem zmian w organizacji ruchu lub przed planowanym prowadzeniem Robót, które będą stwarzać utrudnienie w dojeździe do posesji, poinformuje pisemnie o tym mieszkańców/użytkowników, np. poprzez umieszczenie informacji na tablicach ogłoszeń w Gminie, Starostwie w taki sposób aby użytkownicy mogli zapoznać się z wprowadzonymi zmianami (uproszczone schematy). Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu (wybudowanie, utrzymanie, likwidacja) wliczone są w Cenę Oferty i nie podlegają odrębnej zapłacie.

Wybudowanie objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a. opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami i zatwierdzenie w organie zarządzającym ruchem projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru oraz zainteresowanym zarządom dróg i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- b. zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- c. koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- d. zaprojektowanie i wybudowanie niezbędnych objazdów i dróg dojazdowych,
- e. ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- f. opłaty/dzierżawy terenu,
- g. przygotowanie terenu,
- h. konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowani
- i. tymczasową przebudowę urządzeń obcych, jeśli taka będzie wymagana dla wdrożenia organizacji ruchu.
- j. inne składniki cenowe podane w STWiORB D-M.00.00.00 pkt. 9.1

Utrzymanie objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a. oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł w ilościach wynikających z bieżących potrzeb zachowania wymaganego standardu oznakowania i warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- b. utrzymanie płynności ruchu publicznego,
- c. likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- d. usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,

- e. demontaż objazdów i dróg dojazdowych po zakończeniu robót,
- f. koszty związane z naprawą/remontem dróg objazdowych,
- g. doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego w tym przywrócenie oznakowania zgodnego z uprzednią stałą organizacją ruchu, zgodnie z wymaganymi standardami.

#### **1.5.3. Zabezpieczenie urządzeń łączności, kierowania ruchem i oświetlenia na istniejących drogach**

W przypadku wykonywania robót na istniejącej drodze Wykonawca podejmie wszelkie środki wymagane przez zarządcę drogi w celu określenia lokalizacji i zabezpieczenia urządzeń łączności, kierowania ruchem i oświetlenia.

Jeżeli urządzenia znajdują się w obszarze oddziaływania Robót, Wykonawca zapewni urządzenia zastępcze zgodne z opisem w Kontrakcie, które powinny być gotowe do uruchomienia przed wyłączeniem istniejących urządzeń.

Wszystkie połączenia lub rozłączenia w istniejącym urządzeniu mogą być wykonywane jedynie przez zarządcę drogi lub pod jego nadzorem. Wykonawca jest zobowiązany do kontaktowania się z zarządcą drogi za pośrednictwem Inspektora Nadzoru.

#### **1.5.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

Wykonawca ma obowiązek zapoznać się przed rozpoczęciem Robót oraz stosować się w czasie ich prowadzenia do zapisów zawartych w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz ewentualnej decyzji organu II instancji zmieniającej w części / utrzymującej w mocy decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach, zapisów zawartych w postanowieniu RDOŚ uzgadniającym realizację przedsięwzięcia i określającym warunki jego realizacji oraz do wszystkich innych decyzji i przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- a. utrzymywać Plac Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b. podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Placu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania
- c. przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych powodujących powstawanie odpadów niebezpiecznych Wykonawca przygotuje procedurę zagospodarowania odpadów produkcyjnych zgodnie z Ustawą o odpadach (Dz. U. 2020 poz. 797 ze zm.) i uzyska uzgodnienie Inspektora Nadzoru.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- a. lokalizację zaplecza budowy, baz produkcyjnych, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych poza obszarami wskazanymi w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach w postanowieniu RDOŚ uzgadniającym realizację przedsięwzięcia i określającym warunki jego realizacji. oraz poza obszarami włączonymi do Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 oraz pozostałymi obszarami chronionymi na podstawie ustawy z dnia 16.04.2004 o ochronie przyrody, zapewniając oszczędne korzystanie z terenu oraz minimalne przekształcenie jego powierzchni oraz przywrócenie terenu do stanu pierwotnego po zakończeniu Robót,
- b. środki ostrożności i zabezpieczenia w szczególności przed:
  - zanieczyszczeniem powierzchni ziemi i wód gruntowych
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych,
  - zanieczyszczeniem powietrza,
  - możliwością powstania pożaru,
- c. ochronę gatunkową roślin i zwierząt.

W przypadku prowadzenia robót w sąsiedztwie drzew należy unikać ich mechanicznego uszkodzenia i przesuszenia w wyniku prowadzenia robót odwodnieniowych. W bezpośrednim zasięgu koron drzew nie powinny być lokalizowane place składowe i drogi dojazdowe. Wokół zagrożonych drzew należy wydzielić strefę bezpieczeństwa. W przypadku czasowego obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej pożądane jest, aby czas trwania leja depresyjnego był skrócony do minimum. Zaleca się prowadzenie prac odwodnieniowych poza okresem wegetacji. Wykonawca ze swojej strony zapewni spełnienie wszystkich wymagań związanych z ochroną środowiska, w szczególności zapewni specjalistyczny nadzór środowiskowy podczas wykonywania robót oraz zwróci uwagę na zagadnienia związane z zagrożeniami dla herpetofauny (płazy, gady), która często ginie podczas prowadzenia prac. W przypadku budowy drogi należy wykonać tymczasowe ogrodzenia na odcinkach drogi w miejscach wskazanych przez decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach, postanowienie RDOŚ uzgadniające warunki realizacji przedsięwzięcia oraz w miejscach wskazanych przez nadzór herpetologiczny na których zostanie stwierdzona migracja płazów. Wszelkie „pułapki” (np. wloty do studzienek) należy starannie zabezpieczyć przed wpadaniem i uwięzieniem w nich płazów.

#### **1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne

będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.5.6 Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały aprobatę techniczną lub stosowne zezwolenia wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko (np. destrukta zawierający substancje smołowe). Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Wykonawca poniesie konsekwencje użycia materiałów szkodliwych dla otoczenia.

#### **1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca zapewni nieruchomościom przylegającym do Placu Budowy dostęp do drogi publicznej przez cały okres trwania budowy (o ile wcześniej nieruchomości te posiadały taki dostęp). Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń napowietrznych, na powierzchni ziemi i podziemnych, takich jak linie napowietrzne, rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Nie dopuszcza się zamknięcia żadnych urządzeń bez pisemnej zgody właściciela. Przed zamknięciem jakichkolwiek urządzeń Wykonawca zapewni odpowiednią instalację zastępczą, o ile Kontrakt nie przewiduje inaczej.

W przypadku, gdy prywatne lub publiczne urządzenia znajdujące się w obszarze Robót powinny ulec modernizacji, usunięciu lub powiększeniu, Wykonawca zobowiązany będzie do uzgodnienia z właścicielami sposobu realizacji i etapowania Robót. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Placu Budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru, właściciela instalacji oraz (w zależności od potrzeby) zainteresowane władze i będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i urządzeń napowietrznych, na powierzchni ziemi i podziemnych. W przypadku, gdy Wykonawca w wyniku swoich działań na Placu Budowy spowoduje nieplanowane wyłączenie linii elektroenergetycznych i spowoduje powstanie po gestora sieci obowiązku zwrotu ich kontrahentom kosztów spowodowanych przerwą w przesyle lub dostawie energii elektrycznej, Wykonawca pokryje udokumentowane koszty wyłączenia linii w pełnej wysokości, na pierwsze pisemne żądanie jednego z gestorów. Jeżeli Plac Budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować Roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy spowodowane jego działalnością.

Przed rozpoczęciem Robót budowlanych Wykonawca wykona inwentaryzację stanu technicznego budynków i budowli, znajdujących się w sąsiedztwie prowadzonej inwestycji, dokumentując stan techniczny tych obiektów. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób niebudzący wątpliwości, co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują. Dokumentacja musi zawierać informację o zapoznaniu się z nią przez właściciela/zarządcy budynku lub budowli. W przypadku stwierdzenia pogorszenia stanu technicznego ww. obiektów budowlanych w trakcie wykonywania robót budowlanych Wykonawca podejmie działania w celu ich zabezpieczenia i doprowadzi do stanu pierwotnego. W przeciwnym wypadku Wykonawca zobowiązany jest do zaspokojenia wszelkich roszczeń wynikających z pogorszenia stanu technicznego obiektów. Wykonawca zapewni dostęp do posesji przez cały okres trwania budowy.

Koszt utrzymania dostępu do nieruchomości (m. in.: pól) nie podlega odrębnej zapłacie i należy wliczyć go do Ceny Ofertowej. Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca wykona również inwentaryzację, w tym dokumentację fotograficzną istniejących zjazdów z drogi na posesję. Przed przystąpieniem do wykonywania robót na działkach znajdujących się poza pasem drogowym Wykonawca przeprowadzi inwentaryzację pierwotnego stanu działek przeznaczonych pod przebudowę infrastruktury technicznej (sieci uzbrojenia terenu) poza projektowanym pasem drogowym przed rozpoczęciem robót budowlanych, a następnie prześle w formie tabelarycznej opis wraz z dokumentacją fotograficzną. Dokumentacja fotograficzna winna być przekazana dodatkowo na elektronicznym nośniku danych (płytcie).

Wykonawca prześle następującą dokumentację:

- a. opis stanu pierwotnego działek (lub ich części) przeznaczonych pod przebudowę urządzeń infrastruktury technicznej (sieci uzbrojenia terenu) wraz z dokumentacją fotograficzną,

- b. informacje o przywróceniu nieruchomości do stanu pierwotnego bądź braku takiej możliwości wraz z podaniem przyczyny (np. wskutek umieszczenia nowego urządzenia infrastruktury technicznej) oraz opisanie ilości i rodzaju wykonanych Robót wraz z dokumentacją fotograficzną, a także z potwierdzeniem czasu zajęcia przez Wykonawcę nieruchomości – informacja jest niezbędna w procesie ustalenia ewentualnego odszkodowania z tytułu zmniejszenia wartości nieruchomości,
- c. pozyskane przez Wykonawcę oświadczenia właścicieli działek o braku roszczeń z tytułu zniszczeń w naniesieniach i nasadzeniach.

Wykonawca pokryje koszty odszkodowań z tytułu czasowego zajęcia oraz zniszczeń i szkód powstałych na skutek działań Wykonawcy na działkach poza projektowanym pasem drogowym. Wykonawca uzgodni z właścicielami terenu terminy i szczegółowy sposób realizacji Robót przy założeniu doprowadzenia terenu po Robotach do stanu pierwotnego. Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą, Zamawiającym a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inspektor Nadzoru ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w Warunkach Kontraktu. Wykonawca jest zobowiązany do budowy ogrodzenia w sytuacji, gdy istniejące ogrodzenie podlega likwidacji, zaś właściciel nieruchomości zrzeknie się odszkodowania z tego tytułu. Przy budowie ogrodzenia dopuszczalne jest wykorzystanie elementów istniejącego ogrodzenia. Nowobudowane ogrodzenie winno być wybudowane przed likwidacją istniejącego ogrodzenia. Ogrodzenie tymczasowe winno być wybudowane na granicy działek powstałej wskutek podziału nieruchomości zatwierdzonego decyzją zrid. W przypadku dokonywania przez Wykonawcę rozbiórki istniejącego ogrodzenia, Wykonawca jest zobowiązany do wybudowania tymczasowego ogrodzenia w celu zabezpieczenia nieruchomości. Budowa ogrodzenia tymczasowego winna nastąpić najpóźniej z chwilą likwidacji istniejącego ogrodzenia. Ogrodzenie tymczasowe winno być wybudowane na granicy działek powstałej wskutek podziału nieruchomości zatwierdzonego decyzją zrid. Wykonawca jest zobowiązany poinformować właścicieli o terminie likwidacji ogrodzenia. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Oferty.

#### **1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z Placu Budowy Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru może polecić, aby pojazdy niespełniające tych warunków zostały usunięte z Placu Budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Placu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru. Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego istniejących dróg lokalnych, znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, wykorzystywanych do transportu Wykonawcy. Dane inwentaryzacyjne zawarte w dokumentacji Wykonawca potwierdzi u zarządcy drogi za zgodne ze stanem faktycznym w danym dniu i zgłosi ten fakt do lokalnych władz samorządowych. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia na elektronicznym nośniku danych (płytcie), skatalogowane w sposób niebudzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują. Wykonawca będzie mógł transportować materiały i wyposażenie na i z Placu Budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w ww. sposób i potwierdzony u zarządcy drogi. W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie lub zanieczyszczenie dróg lub obiektów zlokalizowanych w pasie drogowym lub ich sąsiedztwie przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt w uzgodnieniu z właścicielem drogi lub innym właścicielem uszkodzonego terenu lub obiektu. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Oferty.

#### **1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. W terminie wynikającym z Warunków Kontraktu, Wykonawca opracuje i dostarczy Inspektorowi Nadzoru szczegółowy plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („BIOZ”) zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 (Dz. U. Nr 120 poz. 1126). Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.5.10. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wskazanej w Protokole Odbioru Ostatecznego robót. W sytuacji robót zaległych wskazanych w Protokole Odbioru Ostatecznego Robót Wykonawca będzie za ten wskazany zakres odpowiedzialny zgodnie z powyższym w terminie aż do ich wykonania potwierdzonego przez Inspektora Nadzoru i Zamawiającego. Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu wydania ostatniego Protokołu Odbioru Robót. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Jeżeli na skutek zaniedbań Wykonawcy dojdzie do uszkodzeń jakiegokolwiek części budowli drogowej lub jej elementów, to Wykonawca na polecenie Inspektora Nadzoru dokona naprawy takiego uszkodzenia doprowadzając budowlę drogową lub jej element do zgodności z wymaganiami Kontraktu. Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z naprawami. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W przypadku, gdy Wykonawca nie wykona polecenia Inspektora Nadzoru, Zamawiający ma prawo do wykonania Robót utrzymaniowych własnymi siłami lub zlecenie tego innej jednostce – z późniejszym przeniesieniem kosztów na Wykonawcę. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.5.11 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień, podczas prowadzenia Robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora Nadzoru.

#### **1.5.12. Zabytki archeologiczne**

Przedmioty będące zabytkami archeologicznymi odkrytymi, przypadkowo znalezionymi albo pozyskanymi w wyniku badań archeologicznych na Placu Budowy stanowią własność Skarbu Państwa (art. 35 ustawy z 23.07.2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami z późniejszymi zmianami). W przypadku odkrycia, w czasie prowadzenia robót ziemnych przedmiotu, co do którego istnieje podejrzenie, że jest zabytkiem archeologicznym, Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać w tym miejscu roboty budowlane, zabezpieczyć zabytek i miejsce jego znalezienia oraz niezwłocznie powiadomić Zamawiającego, Inspektorem Nadzoru Kontraktu oraz Konserwatora Zabytków (zgodnie z zapisami art. 32 ww. Ustawy). Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inspektor Nadzoru po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robot i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową. Wznowienie wstrzymanych robót nastąpi na podstawie zezwolenia Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków i Inspektora Nadzoru.

#### **1.5.13. Rozpoznanie saperskie**

Przed rozpoczęciem oraz w trakcie prowadzenia robót budowlanych Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać Plac Budowy pod kątem występowania niewybuchów i niewypałów. Prace należy przeprowadzać na całej szerokości pasa drogowego. W razie natrafienia w czasie prowadzenia prac na niewybuch/ niewypał Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przerwania Robót, zabezpieczenia terenu oraz wezwania odpowiednich służb (policja, straż pożarna, pogotowie saperskie) i niezwłocznego powiadomienia Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany do poniesienia kosztów czasowego zajęcia terenu dla celów robót poza liniami rozgraniczającymi wraz z kosztami prawnymi i opłatami za zajmowanie terenu, rekompensatę za utratę zbiorów występujących na terenie czasowego zajęcia, dokonaniem niezbędnych uzgodnień z właścicielami terenu oraz doprowadzenia do stanu pierwotnego.

#### **1.5.14. Prowadzenie Robót na terenach należących do innych inwestorów**

W przypadku, gdy inwestycja drogowa wymaga przejścia przez tereny PKP, tereny wód płynących lub wymaga prowadzenia Robót na terenie znajdującym się w zarządzie innego organu Wykonawca przedstawi dokładny harmonogram robót nie później niż w terminie 45 dni przed planowanym zajęciem terenu w celu uzgodnienia w drodze pisemnego porozumienia przez Inwestora zakresu, warunków i terminu zajęcia tego terenu. Wykonawca pokryje koszty związane z prowadzeniem robót na terenie kolejowym (w szczególności koszty zamknięć torów, ograniczeń w ruchu pociągów, itp.).

### **1.5.15. Wpływ Robót na budynki znajdujące się w zasięgu oddziaływania Inwestycji**

Wykonawca w ramach Cenie Oferty będzie prowadził ciągły monitoring budynków, na które mogą mieć bezpośredni wpływ Roboty prowadzone na terenie budowy, w szczególności dotyczy to: pograżania grodzi stalowych, formowania konstrukcji drogowych, wzmocnienie podłoża (itp). Wpływ na budynki drgań podłoża, których źródłem są urządzenia technologiczne jest trudny do przewidzenia i wymaga monitoringu stosowanego podczas prac wykonawczych, a więc doraźnych pomiarów drgań, wzbudzanych źródłami związanymi z budową drogi. Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy dokonać inwentaryzacji stanu technicznego budynków (uszkodzeń), wykonać badania tła dynamicznego, tj. pomiar wpływów dynamicznych istniejących przed rozpoczęciem inwestycji. Wykonawca w Cenie Oferty ujmie koszty wykonania zabezpieczenia budynków przed negatywnymi skutkami oddziaływań dynamicznych generowanych w trakcie robót budowlanych.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Zasady dopuszczenia do stosowania materiałów i wyrobów budowlanych**

Materiały i wyroby budowlane muszą spełniać zasady zgodnie z Ustawą z dn. 16.04.2004 r., o wyrobach budowlanych z późniejszymi zmianami.

### **2.2. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

### **2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji organów administracji państwowej i samorządowej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych. Wykonawca poniesie wszystkie koszty z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do Robót. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Placu Budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach Umowy będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Umowy lub wskazań Inspektora Nadzoru. Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Placu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach Umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inspektora Nadzoru. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Placu Budowy. Inspektor Nadzoru może zezwolić Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót o ile spełniają wymagania dla innych Robót. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjemnością, usunięciem i niezapłaceniem.

### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Placu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Placem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

### **2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości. W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni muszą być spełnione następujące warunki:

- a. Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

- b. Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu należącym do Wykonawcy, Inspektor Nadzoru będzie miał dostęp do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c. Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inspektora Nadzoru zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

Każdorazowo na żądanie IN, Wykonawca przekaże wydruki dokumentujące ustawienia wytwórni podczas produkcji. Wykonawca/Podwykonawca zobligowany jest do archiwizowania wydruków.

## **2.7 Materiały z rozbiórki**

Elementy i materiały z rozbiórek oraz materiały odpadowe które stają się własnością Wykonawcy i powinny zostać usunięte z terenu budowy w sposób i w terminie nie kolidującym z wykonaniem innych robót. Koszt związany z rozbiórką, transportem, unieszkodliwieniem, bądź składowaniem w/w materiałów Wykonawca powinien zawrzeć w Cenie Oferty. Drewno pochodzące z wycinki drzew na terenie, objętym liniami rozgraniczającymi dróg publicznych oraz na innych działkach, należących do Skarbu Państwa stanowi własność Wykonawcy za wyjątkiem zasad określonych w art. 20b Ustawy z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych z późniejszymi zmianami.

## **2.8. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli STWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z Ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych STWiORB, w konsekwencji STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inspektora Nadzoru. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Umową. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę po dopuszczeniu przez Inspektora Nadzoru ale wyłącznie poza drogami publicznymi i pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca pokryje wszystkie inne koszty używania przez siebie pojazdów o nacisku na oś większym od dopuszczalnego. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Placu Budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z warunkami Umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z STWiORB, PZJ, projektem organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę, Dokumentacją Projektową i STWiORB opracowanymi przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Wykonawca będzie



odpowiedzialny za projekt i specyfikację Robót sporządzonych przez niego, niezależnie od uzyskanego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach Umowy, STWiORB, Dokumentacji Projektowej i w STWiORB opracowanych przez Wykonawcę, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie uzgodnionym z Nadzorem, pod groźbą zatrzymania Robót. W przypadku niewykonania w terminie poleceń Inspektora Nadzoru skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca. W czasie wykonywania Robót Wykonawca winien utrzymywać Plac Budowy w stanie bez niepotrzebnych przeszkód oraz składować sprzęt i materiały w należytym porządku, jak również wywieźć wszelkie odpady i śmieci lub niepotrzebne elementy.

Wykonawca wykona kompleksowo drogi technologicznych i dojazdowe w celu wykonania robót objętych kontraktem: w tym m.in. droga technologiczna do tymczasowych filarów nurtowych dla sprzętu ciężkiego na czas montażu przęsła kłaski, drogi technologiczne do transportu, montażu i scalenia konstrukcji stalowej. Umożliwienie wjazdu sprzętu na teren pod mostem wraz z robotami ziemnymi - budowa i rozbiórka grodziny w korycie rzeki San, z przywróceniem terenu do stanu pierwotnego po realizacji robót. Drogi technologiczne (wewnętrzne) m.in. do wykonania demontażu, montażu i scalenia całej konstrukcji stalowej, robót związanych z remontem brzegu i koryta rzeki, dojazdem sprzętu do wbicia ścianek szczelnych w korycie rzeki, wykonaniem tymczasowej podpory w nurcie rzeki, wywozem odpadów z rozbiórki obiektu, i innych robót, niezbędnych do zrealizowania kontraktu.

Ponadto Wykonawca wykona:

- projekt warsztatowy konstrukcji stalowej
- projekt technologiczny i wykonanie podniesienia konstrukcji trójprzesłowej na łożyskach na czas betonowania ustoju nośnego
- projekt technologiczny montażu konstrukcji stalowej wraz z wykonaniem tymczasowych podparć i podpór montażowych konstrukcji stalowej
- demontaż tymczasowych podpór montażowych konstrukcji stalowej
- obsługę geodezyjną inwestycji, ze szczególnym uwzględnieniem pracy podpór w trakcie wykonywania robót: zainstalowanie reperów roboczych przed rozpoczęciem robót wraz z monitoringiem (pomiarami) w okresie wykonywania robót.
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą zawierającą również komplet opracowań geodezyjnych związanych z wyznaczeniem i zastabilizowaniem granicy pasa drogowego w ilości 70 punktów
- projekt organizacji ruchu na czas prowadzenia robót wraz z zatwierdzeniem
- wprowadzenie organizacji ruchu i utrzymywanie oznakowania w czasie trwania robót
- projekt technologiczny rozbiórki istniejącego ustroju nośnego i części podpór, z uwzględnieniem technologii rozbiórki ustroju nośnego przeznaczonego do ponownego wykorzystania.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru metodykę wykonywania i sposób ilościowego ewidencjonowania badań laboratoryjnych wymaganych kontraktem.

### 6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru Program Zapewnienia Jakości. W Programie Zapewnienia Jakości Wykonawca powinien określić zamierzony sposób realizacji Robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji Robót gwarantujący wykonanie Robót zgodnie z wymaganiami Programu funkcjonalno-użytkowego oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. PZJ należy sporządzić oddzielnie dla każdego elementu robót objętego danym STWiORB. Dopuszcza się opracowanie jednego PZJ dla elementów robót objętych różnymi STWiORB, jeżeli zakres robót w nich określony jest zbliżony.

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

#### a) część ogólną opisującą:

- organizację i sposób wykonywania i prowadzenia Robót
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót (jeśli dotyczy)
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań i pomiarów,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

#### b) część szczegółową opisującą dla danego asortymentu Robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub

- laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,

Elementem PZJ ogólnego jest program wykonania wszystkich badań wymaganych kontraktem w układzie specyfikacyjnym. Dokument ten jest materiałem bazowym do formalnych działań związanych z zatwierdzeniem laboratoriów Wykonawcy. Program badań będzie bazą do tworzenia wszelkiego rodzaju statystyk związanych z ewidencjonowaniem ilości wykonanych badań laboratoryjnych. Ponadto Wykonawca jest zobowiązany do sporządzania bieżących planów (programów) badań, w dostosowaniu do postępu w realizacji robót. Plany te będą podlegały zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

## **6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Laboratorium Wykonawcy zostanie zlokalizowane w bezpośredniej bliskości placu budowy. W uzasadnionym przypadku (np. pojedyncze badania), za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się wskazanie innej lokalizacji. Laboratorium Wykonawcy będzie podlegało zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w obecności przedstawiciela Laboratorium Zamawiającego. W celu zatwierdzenia laboratorium do wykonywania badań na kontrakcie Wykonawca przedstawi:

- Harmonogram badań zawierający odniesienie do konkretnej specyfikacji, wyszczególnienie rodzaju robót, jednostkę obmiaru robót, wymaganą do wykonania ilość robót, wskazanie rodzaju konkretnych badań, częstotliwość badań zgodną z wymaganiami kontraktowymi, niezbędną do wykonania ilość badań oraz wskazanie laboratorium wykonującego badania.
- Wskazanie laboratoriów prowadzących kontrolę jakości we wskazanych obszarach robót.
- Wskazanie personelu wraz z potwierdzeniem jego kompetencji i wskazaniem osób odpowiedzialnych za autoryzację sprawozdań z badań.
- Wykaz urządzeń pomiarowych wraz z udokumentowaniem sprawowanego nadzoru metrologicznego.
- Sposób i formę gromadzenia zapisów (m.in. wzory kart i sprawozdań z badań).

Przy czym przedstawione w składanych dokumentach zasoby powinny być wystarczające do spełnienia wymagań na realizowanym zadaniu. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu weryfikacji zgodności z odpowiednimi normami/procedurami. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca zapewni dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Wymagania dotyczące zakresu badań i ich częstotliwość zostały określone w STWiORB, normach. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje dotyczące wszelkich stwierdzonych uchybieniach mogących mieć wpływ na uzyskiwane wyniki badań, w tym odnoszących się do urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych.

Jeżeli stwierdzone uchybienia będą mogły wpływać na ocenę jakości wykonanych Robót, Inspektor Nadzoru wstrzyma użycie badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy uchybienia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i w wyniku ponownych badań stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Wykonawca zapewni na terenie budowy pomieszczenie laboratoryjne z wymaganą i rejestrowaną temperaturą  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  przeznaczone do przechowywania świeżo pobranych próbek mieszanek betonowych przez Laboratorium Wykonawcy i Laboratorium Inwestora.

## **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Ponadto Inspektor Nadzoru może pobierać próbki i badać materiały niezależnie od Wykonawcy. Badanie te mogą być przeprowadzone przez Laboratorium Zamawiającego przy użyciu jego sprzętu i form. Wykonawca udzieli niezbędnej pomocy przy wykonywanych badaniach, w tym w wyjątkowych sytuacjach udostępni formy (pojemniki) i sprzęt (np. wibratory). Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca. Miejsca po pobraniu próbek zostaną uzupełnione przez Wykonawcę na jego koszt.

#### **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWiORB (STWiORB), stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru
- badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych lub badań i pomiarów arbitrażowych. Wykonawca nie później niż na 21 dni przed planowanym rozpoczęciem Robót przykaże Inspektorowi Nadzoru zatwierdzenie harmonogram badań obejmujący cały zakres Kontraktu. Wykonawca będzie przedkładał aktualizację harmonogramu badań, kiedykolwiek poprzedni harmonogram stanie się niespójny z faktycznym postępem Robót.

##### **6.4.1. Badania i pomiary Wykonawcy**

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami. Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać /Inspektorowi Nadzoru w formie wskazanej w PZJ.

##### **6.4.2. Badania i pomiary kontrolne**

Inspektor Nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Inspektor Nadzoru, dokonując weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami STWiORB na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy.

##### **6.4.3. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe**

Badania i pomiary kontrolne dodatkowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań) lub badania i pomiary nie są reprezentatywne dla ocenianego odcinka budowy lub materiału. W powyższym przypadku Strony Kontraktu mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych. Badania lub pomiary kontrolne dodatkowe odbywają się w tym samym laboratorium, działającym na zlecenie Inspektora Nadzoru, które wcześniej wykonywało badania lub pomiary kontrolne. Poszukiwanie przyczyny jakiegokolwiek Wady poprzez badania i pomiary kontrolne dodatkowe będzie prowadzone zgodnie z Warunkami Kontraktu. Wyniki badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych będą traktowane przez Strony Kontraktu jako rozstrzygające o przyczynach powstania Wady.

##### **6.4.4 Badania i pomiary arbitrażowe**

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań) lub badania i pomiary nie są reprezentatywne dla ocenianego odcinka budowy lub materiału. W powyższym przypadku Strony Kontraktu mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów arbitrażowych. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne laboratorium posiadające akredytację we wnioskowanym zakresie, które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron. Do przeprowadzenia badań lub pomiarów arbitrażowych preferowane są inne laboratoria, po uprzednim przeprowadzeniu przez Inspektora Nadzoru w porozumieniu z Zamawiającym rozpoznania możliwości wykonywania danych badań w laboratoriach Zamawiającego. W przypadku braku dostępności na rynku laboratorium posiadającego akredytację we wnioskowanym zakresie, za zgodą stron może zostać zatwierdzone inne laboratorium posiadające wymagane kompetencje. Poszukiwanie przyczyny jakiegokolwiek Wady poprzez badania i pomiary arbitrażowe będzie prowadzone zgodnie z Warunków Kontraktu. Wyniki badań i pomiarów arbitrażowych będą traktowane przez Strony Kontraktu jako rozstrzygające o przyczynach powstania Wady.

##### **6.4.5. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych) i na ich podstawie sprawdzić zgodność właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót z wymaganiami podanymi w STWiORB,

- wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w STWiORB. Dotyczy materiałów, dla których WIORB wymaga wykonania badań przed wbudowaniem, w przypadku gdy materiał jest wydobywany (m.in. kruszywa) lub przygotowywany na podstawie zaprojektowanej receptury (m.in. mieszanki asfaltowe, mieszanki betonowe), na potrzeby danej inwestycji.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Laboratoria Wykonawcy przed przeprowadzeniem badań podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru zgodnie z pkt 6.2.

#### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, tj. w takim terminie, aby Inspektor Nadzoru mógł wykonać badania kontrolne przed odbiorem robót załączając do zlecenia kopie wyników badań Wykonawcy, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane na formularzach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

#### **6.6. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko materiały zgodne z wymaganiami określonymi w odpowiednich STWiORB. Dopuszcza się do stosowania materiały zgodne z punktem 2.1 W przypadku materiałów, dla których dokumenty określone w punkcie 2.1 są wymagane przez STWiORB, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań, będą odrzucone.

#### **6.7. Dokumenty budowy**

##### **6.7.1. Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Placu Budowy do uzyskania pozwolenia na użytkowanie. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy (Kierowniku Budowy). Wpisów do Dziennika Budowy mogą dokonywać tylko osoby do tego uprawnione.

Wszystkie wpisy do Dziennika Budowy dokonane przez uprawnione osoby, nie będące reprezentantami Zamawiającego, Wykonawcy lub Inspektora Nadzoru, przedstawiciel Wykonawcy powinien bezzwłocznie zgłosić Inspektorowi Nadzoru. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
- datę uzgodnienia przez Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości i harmonogramów Robót (Programu),
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót wraz z określeniem sposobu i zakresu tymczasowej organizacji ruchu,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji geologiczno-geotechnicznej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się.

#### **6.7.2. Rejestr obmiarów**

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Forma rejestru musi być zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w ZPRS i wpisuje do rejestru obmiarów dokumentując narastająco postęp rzeczowy robót. Wpisów do Rejestru Obmiarów dokonuje Kierownik Budowy i są one potwierdzane przez Inspektora Nadzoru.

#### **6.7.3. Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

#### **6.7.4. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej, także następujące dokumenty:

- a. pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b. protokoły przekazania Placu Budowy,
- c. umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d. protokoły odbioru Robót,
- e. protokoły z narad i ustaleń,
- f. korespondencję na budowie.

#### **6.7.5. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Placu Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy wymagać będzie jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **7. OBIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiaru są wykonane i odebrane protokołem Odbioru Końcowego jednostki obmiarowe określone w poszczególnych STWiORB. Z wyjątkiem, kiedy Kontrakt stanowi inaczej, Inspektor Nadzoru powinien poprzez pomiary potwierdzać ilość Robót. W przypadku konieczności pomierzenia części Robót przez Inspektora Nadzoru, powinien o tym fakcie powiadomić upoważnionego przedstawiciela Wykonawcy, który ma obowiązek:

- niezwłocznie stawić się lub zapewnić obecność kompetentnego przedstawiciela, aby pomóc w przeprowadzeniu takich pomiarów,
- dostarczyć wszelkich informacji wymaganych przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli Wykonawca nie weźmie udziału, zaniecha lub zapomni zapewnić obecność przedstawiciela, to pomiary wykonane przez Inspektora Nadzoru lub przez niego zatwierdzone będą uznane za prawidłowe pomiary danej części Robót. Dla celów pomierzenia takich części Robót stałych, które są ustalane na podstawie zapisów i rysunków, Inspektor Nadzoru przygotowuje zapisy i rysunki w trakcie postępu Robót, natomiast Wykonawca zawiadomiony pisemnie o sposobie i terminie powinien w terminie 14 dni dokonać sprawdzenia zapisów i rysunków w biurze Inspektora Nadzoru i podpisać je, po dokonaniu uzgodnień końcowych. Jeżeli Wykonawca nie stawi się w celu sprawdzenia zapisów i rysunków, będą one uznane za prawidłowe. W przypadku, kiedy Wykonawca po sprawdzeniu nie zgodzi się z wynikami obmiarów albo ich nie podpisze jako uzgodnionych, mimo wszystko zostaną one uznane za prawidłowe z wyjątkiem przypadków, kiedy Wykonawca w terminie 14 dni po dokonaniu sprawdzenia przedłoży Inspektorowi Nadzoru protokół niezgodności (rozbieżności), uznający zapisy względnie rysunki za nieprawidłowe. W tym przypadku Inspektor Nadzoru powinien ponownie sprawdzić zapisy, rysunki i wyliczenia, po czym albo je potwierdzi albo skoryguje. Roboty stałe powinny być mierzone netto, niezależnie od zasad powszechnych, z wyjątkiem przypadków, kiedy w Kontrakcie postanowiono inaczej.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Rodzaje odbiorów Robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a. odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b. odbiorowi częściowemu,
- c. odbiorowi ostatecznemu,
- d. odbiorowi pogwarancyjnemu.

## **8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i kompletności wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i zakres Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o wykonane operaty powykonawcze, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową i STWiORB oraz innymi ustaleniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany również do dokumentowania odbieranych Robót w postaci fotograficznej. Dokumentacja ta powinna być skatalogowana w sposób niebudzący wątpliwości co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje.

Koszt przygotowania dokumentacji odbiorowej, w tym fotograficznej, nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

## **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości i kompletności wykonanych Odcinków lub części Robót, w stanie nadającym się do użytkowania. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym Robót oraz zgodnie z Warunkami Kontraktu. Dokumentem potwierdzającym przyjęcie części Robót lub Odcinka, w następstwie dokonania wyżej wymienionych czynności odbiorowych, jest zgodnie z Warunkami Kontraktu – protokół odbioru częściowego lub końcowy protokół odbioru robót.

## **8.4. Odbiór końcowy Robót**

### **8.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego. Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w p-pkcie 8.4.2. Warunkiem dokonania odbioru ostatecznego jest uprzednie wystawienie przez Inspektora Nadzoru Protokołu odbioru końcowego robót. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez

Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów w tym dokumentacji fotograficznej, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWiORB.

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja będzie uprawniona do przerwania swoich czynności i ustalenia nowego terminu odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową oraz STWiORB z uwzględnieniem tolerancji ale nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń zgodnie z Warunkami Szczególnymi Kontraktu i instrukcją DP-T 14 przy wykorzystaniu cen średnich z wskazanych przez Wykonawcę biuletynów krajowych, o których mowa w Danych Kontraktowych. Oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Umowy lub nakazać Wykonawcy wykonanie robót poprawkowych, wyznaczając jednocześnie nowy termin odbioru ostatecznego.

### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty wchodzące w skład operatu odbiorczego (ilość kopii operatu uzgodnić z Zamawiającym):

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu
2. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamiennie).
3. Recepty i ustalenia technologiczne
4. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWiORB i ew. PZJ

6. Informacje o znakach CE i budowlanym wbudowanych wyrobów dołączone do opakowań i dokumentów handlowych oraz deklaracje właściwości użytkowych wszystkich wbudowanych wyrobów z zapisami Wykonawcy o miejscu ich wbudowania.
7. Opinię technologiczną (w wersji papierowej oraz (o ile Zamawiający wymaga) elektronicznej-pliki w formacie edytowalnym, format PDF i zdigitalizowany) sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB i PZJ, zawierającą poniższe zagadnienia:
  - określenie wymagań i ocena jakości poszczególnych asortymentów robót drogowych, mostowych i branżowych, dokonana przez Wykonawcę,
  - zbiorcze zestawienie badań i pomiarów Wykonawcy wykonanych w toku realizacji robót,
  - zbiorcze zestawienie badań i pomiarów Wykonawcy wykonanych w obecności Inspektora Nadzoru,
  - zbiorcze zestawienie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych, jeśli wystąpiły (wraz załączeniem ich kopii),
  - zbiorcze zestawienie badań i pomiarów arbitrażowych, jeśli wystąpiły (wraz załączeniem ich kopii),
  - odniesienie się do negatywnych wyników badań kontrolnych Zamawiającego, jeśli takowe będą miały miejsce (Monitoring Jakości Robót),
  - wskazanie problemów do rozstrzygnięcia przez komisję odbiorową, jeśli takie wystąpią
  - deklaracji właściwości użytkowych oraz krajowych lub europejskich ocen technicznych dostarczonych przez producentów materiałów i wyrobów,
  - badań Wykonawcy w sytuacji uznania ich przez Zamawiającego i Inspektora Nadzoru za badania kontrolne,
  - badań elementów prefabrykowanych dostarczonych przez producentów,
  - zestawienie zatwierdzonych recept, materiałów, wytwórni, laboratoriów, PZJ,
  - plany liniowe wszystkich dróg (główna plus pozostałe) i schematy obiektów z zaznaczeniem rodzajów materiałów, recept w konkretnych miejscach wbudowania,
  - procentowym wykonaniu badań Wykonawcy wg zatwierdzonego programu zakładanych sumarycznych ilości badań,
  - wykaz personelu w laboratoriach Wykonawcy, który realizował badania w trakcie trwania kontraktu
  - wykaz laboratoriów Wykonawcy, ze wskazaniem asortymentów robót, które realizowały badania w trakcie trwania kontraktu,
  - wszystkie inne elementy, zestawienia niezbędne w ocenie Wykonawcy do prawidłowej oceny jakości wykonanych robót.

Formę i treść opinii technologicznej obowiązkowo należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej Wykonawca ma obowiązek dokumentację powykonawczą przygotować także w wersji elektronicznej i przekazać ją Zamawiającemu.
11. Deklaracje właściwości użytkowych wyrobów zużytych na kontrakcie
12. Wykonawca sporządzi, uzgodni, zatwierdzi i przekaze Zamawiającemu powykonawczy Projekt stałej organizacji ruchu uwzględniający wszystkie zmiany w stosunku do zatwierdzonego projektu stałej organizacji ruchu.
13. Inwentaryzacja powinna być sporządzona w wersji papierowej i edytowalnej elektronicznej (format dwg)

Wykonawca opracuje operat kolaudacyjny w jednym oryginalnym egzemplarzu oraz kopiach w ilości uzgodnionej z Zamawiającym. Dodatkowo Wykonawca zeskanuje wszystkie dokumenty wchodzące w skład operatu kolaudacyjnego, za wyjątkiem pozycji 10, w rozdzielczości umożliwiającej czytelny wydruk w formacie odpowiadającym oryginałowi i zapisze na nośniku danych w dwóch egzemplarzach w formacie zapisu danych uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru. Pozycja 10 zostanie zapisana na nośniku danych w formacie \*.dwg lub \*.dgn. Koszt przygotowania wszystkich egzemplarzy dokumentacji odbiorowej wraz z wersją elektroniczną jest zawarty w Cenie Oferty i nie podlega odrębnej zapłacie. W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### 8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym oraz ujawnionych w okresie rękojmi i gwarancji jakości. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny Robót”. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej w STWiORB nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Oferty.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady płatności podano w Umowie pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w STWiORB i w Dokumentacji Projektowej.

Kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować wszystkie koszty, w tym w szczególności:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość użytych Materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, normatywnych ubytków i transportu na Teren Budowy (a dla urządzeń technologicznych – wraz z kosztami ich montażu i właściwych prób) i innymi towarzyszącymi kosztami,
- wartość pracy Sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie - składnik kalkulacyjny jednostkowej ceny kosztorysowej uwzględniający ujęte w kosztach bezpośrednich koszty zaliczane zgodnie z odrębnymi przepisami do kosztów uzyskania przychodów, w szczególności koszty ogólne budowy oraz koszty zarządu, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji placu budowy (w tym: doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych, ogrodzenia, zaplecza biurowego, szatniowego i socjalnego itp.), koszty oznakowania robót, wydatki na BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty dzierżawcze, opłaty za zajęcie pasa drogowego, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy, itp.
- koszt uporządkowania placu budowy po zakończeniu robót,
- zysk kalkulacyjny, zawierający też ewentualne ryzyka Wykonawcy z tytułu Kontraktu w całym okresie jego realizacji, łącznie z okresem gwarancyjnym, koszt ubezpieczenia Kontraktu, koszt gwarancji zwrotu zaliczki i gwarancji należytego wykonania, a także inne koszty i opłaty bankowe, finansowe i ubezpieczeniowe,
- koszty uzyskania wymaganych uzgodnień, pozwoleń, decyzji administracyjnych i odszkodowań,
- wszystkie koszty unieszkodliwienia odpadów, w tym opłaty środowiskowe,
- pozostałe koszty wymienione w pkt. 9 (Podstawa płatności) poszczególnych Szczegółowych Specyfikacji Technicznych.
- ubezpieczenie, ochrona materiałów,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00
- koszt dostosowania się do wymagań decyzji administracyjnych, w oparciu o które realizowany będzie kontrakt, w tym m.in. decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach w zakresie ochrony wód rzeki San
- opracowanie projektu organizacji ruchu na czas prowadzenia robót wraz z zatwierdzeniem
- wprowadzenie organizacji ruchu i utrzymywanie oznakowania w czasie trwania robót
- opracowanie projektu technologicznego rozbiórki istniejącego ustroju nośnego i części podpór, z uwzględnieniem technologii rozbiórki ustroju nośnego przeznaczonego do ponownego wykorzystania.
- kompleksowe wykonanie i rozbiórka dróg technologicznych i dojazdowych .....
- Opracowanie projektu warsztatowego konstrukcji stalowej
- Opracowanie projektu technologicznego i wykonanie podniesienia konstrukcji trójprzesłowej na łożyskach na czas betonowania ustroju nośnego
- Opracowanie projektu technologicznego montażu konstrukcji stalowej wraz z wykonaniem tymczasowych podparć i podpór montażowych konstrukcji stalowej
- Demontaż tymczasowych podpór montażowych konstrukcji stalowej
- Obsługa geodezyjna inwestycji, ze szczególnym uwzględnieniem pracy podpór w trakcie wykonywania robót: zainstalowanie reperów roboczych przed rozpoczęciem robót wraz z monitoringiem (pomiarami) w okresie wykonywania robót.
- Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza zawierająca również komplet opracowań geodezyjnych związanych z wyznaczeniem i zastabilizowaniem granicy pasa drogowego w ilości 70 punktów



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 1202 z późn. zm.)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953 z dnia 17 lipca 2002).
3. Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (t.j. Dz.U. z 2018 roku, poz. 1474)
4. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 1818 poz. 2068).
5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (j.t. Dz. U. z 2018r. poz. 799, z późn. zm.),
6. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. 2001 nr 100, poz. 1085; z późniejszymi zmianami),
7. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2019, poz. 701; z późniejszymi zmianami),
8. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (j.t. Dz. U. z 2005 nr 108, poz. 908; z późniejszymi zmianami)
9. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 2016r. poz. 1570 z późn. zm.)
10. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz.U. z 2018r. poz. 1986 z późn. zm.)
11. Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. z 2018r. poz. 1000 z późn. zm.)
12. Ustawa z dnia 17.05.1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne. tj. Dz. U. 2019 poz. 975.
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014, poz. 1923),
14. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz. 124, z późn. zm.);
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 nr 47 poz. 401 )
16. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000 r., Nr 63, poz. 735, z późn. zm.);
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dn. 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. 2016, poz. 1966)
18. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego
19. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych
20. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 12 lutego 2013 r. w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej
21. Wytyczne techniczne właściwych ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
22. Zarządzenie nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 21.05.2020r. w sprawie instrukcji DP- T 14 Ocena jakości na drogach krajowych

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.01.01.01**

#### **Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.**

##### **D.01.01.01.21.**

Odtworzenie trasy i punkty wysokościowe w terenie równinnym

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pomiarowych dla dróg w terenie równinnym dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące odtworzenia trasy i punktów wysokościowych.

### **1.3. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- odtworzenie i wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych drogi i kładki
- wyznaczenie punktów charakterystycznych dla robót remontowych lewego brzegu rzeki

### **1.4. Określenia podstawowe**

Definicje i określenia podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne", oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego STWiORB.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego STWiORB.

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra a do oznaczenia pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane długości ok 0,30, a do utralania punktów w istniejącej nawierzchni należy stosować bolce stalowe o średnicy 5 mm i długości 0,04 – 0,05m

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne wytycznymi technicznymi ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej

Do stabilizacji oznaczenia roboczego pikietaża trasy, poza granicą pasa robót stosować pale drewniane z tabliczkami. Wymiary tabliczek należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne". Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, standardami technicznymi wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera/Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera. Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### 5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 300 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji. Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystywać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 10 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej.

### 5.3. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej. Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

#### **5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera Kontraktu. Do wyznaczenia krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 m oraz wykopów głębszych niż 1 m. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta, co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej. Dla sprawdzenia prawidłowości pochylenia skarp, Wykonawca ustawi skarpowniki wskazujące pochylenie skarp. Skarpowniki należy ustawiać w odległościach uzgodnionych z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru. Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów, wykopów i konstrukcji nawierzchni o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

#### **5.5. Przeniesienie osnowy geodezyjnej**

Prace związane z przeniesieniem osnowy geodezyjnej wraz z odtworzeniem wysokościowym należy prowadzić pod nadzorem i w uzgodnieniu z organem prowadzącym właściwy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.1. Wytyczenie osi trasy drogowej**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wytyczeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w Rozporządzeniu [4].

#### **6.2. Sprawdzenie robót pomiarowych**

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy niż 10 mm/km stosując niwelację podwójną w stosunku do punktów szczegółowej osnowy wysokościowej.

### **7. OBMAR ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową odtworzenia trasy jest km

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przekłada Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- geodezyjne sprawdzenie zakresu robót wykonanych przez poprzedniego Wykonawcę wraz z opracowaniem szczegółowej inwentaryzacji
- wyznaczenie pasa drogowego
- odtworzenie trasy drogi, mostu i skrzyżowań:
- odtworzenie punktów charakterystycznych dla robót umacniających brzegi i dno rzeki
- wyznaczenie granicy pasa drogowego

- wyznaczenie głównych osi trasy i punktów wysokościowych
- wyznaczenie punktów pikietażu trasy
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały przed zniszczeniem
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych
- inwetyzacja robót zanikających i ulegających zakryci
- wyznaczenie punktów granicznych pasa drogowego w terenie
- trwałe zastabilizowanie w terenie punktów granicznych oraz świadków pasa drogowego
- wykonanie dokumentacji ze wznowienia granicy pasa drogowego
- koszty ośrodków geodezyjnych
- przeniesienie punktów państwowych osnowy geodezyjnej poza granice pasa
- wykonanie operatu technicznego dla pasa drogowego

#### **10.0.PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2021 r. poz. 1376, z późn. zm.).
3. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2021 r. poz. 1990, z późn. zm.).
4. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. poz. 1429, z późn. zm)
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 27 lipca 2021 r. w sprawie ewidencji gruntów i
6. budynków (Dz. U. poz. 1390). [3.3] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. poz. 1247, z późn. zm.).
7. Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 22 maja 2003 r. w sprawie nadzoru nad pracami geodezyjnymi i kartograficznymi na terenach zamkniętych (Dz. U. Nr 101, poz. 939).
8. Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 lipca 2021 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. poz. 1341).
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999 r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. z 2020 r. poz. 1357).
10. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 14 kwietnia 1999 roku w sprawie rozgraniczania nieruchomości (Dz. U. Nr 45, poz. 453).
11. Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz. U. z 2020 r. poz. 1363, z późn. zm.).
12. Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz.U. z 2021 r. poz. 1899, z późn. zm.).
13. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2004 r. w sprawie sposobu i trybu dokonywania podziałów nieruchomości (Dz. U. Nr 268, poz. 2663).
14. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. z 2021 r. poz. 624)

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.01.02.01.**

#### **Usunięcie drzew i krzaków.**

##### **D.01.02.01.11.**

Karczowanie zagajników: ścięcie i wyrównanie gałęzi na trasie drogi objazdowej

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących usunięcia drzew związanych z:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ścięciem i wyrównaniem gałęzi do skrajni drogi zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWIORB M- D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB M-D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB M-D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do usuwania drzew i krzewów**

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB M-D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### **4.2. Transport pni i karpiny**

Gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB M-D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.5.

### **5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzaków**

Roboty związane z usunięciem drzew i krzaków obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów oraz ewentualne spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu. Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych,

w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzaków. Zgoda na prace związane z usunięciem drzew i krzaków powinna być uzyskana przez Zamawiającego. Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębny, ustalonym przez Inżyniera. W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%. W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3. Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### 5.3. Usunięcie drzew i krzaków

Pnie drzew i krzaków znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za wyjątkiem następujących przypadków:

- w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
- w obrębie wyokrąglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody. Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

### 5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami STWIORB lub wskazaniami Inżyniera. Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów. Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części. Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inżyniera, w którym będzie możliwe dalsze spalanie. Pozostałości po spalaniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spalaniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spalaniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB M-D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### 6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew.

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia gałęzi.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB M-D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem gałęzi jest ha (hektar) i szt. usuniętego drzewa

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB M-D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających jest uśnięcie gałęzi

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, względnie spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zasypanie dołów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.





## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.01.02.02.**

#### **Zdjęcie warstwy humusu i/lub darniny.**

##### **D.01.02.02.14**

Mechaniczne usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) gr. w-wy 30cm

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze mechanicznym usunięciem warstwy ziemi urodzajnej (humusu) gr. w-wy 30cm wg dokumentacji projektowej

### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu i/lub darniny.**

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty i szpadle,
- koparki i samochody samowyładowcze – w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport humusu i darniny**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu i/lub darniny

### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami STWiORB lub wskazaniami Inspektorem Nadzoru. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek.

W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie. Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inspektorem Nadzoru.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazana przez Inspektorem Nadzoru, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu. Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

### **5.3. Zdjęcie darniny**

Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darniną przeznaczoną do umocnienia skarp, darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania. Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra. Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym.

Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni. Darninę nie nadającą się do powtórного wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w STWiORB lub przez Inspektorem Nadzoru.

### **5.3. Sprzymywanie humusu do wykorzystania pod obsiew**

Humus zdjęty z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp należy po zdjęciu proporcjonalnie wymieszać z torfem (jeśli został on pozyskany z pasa robót ziemnych) i składować w regularnych przyzmach, których wysokość nie powinna przekraczać 2 m.

Szerokość przyzmy na koronie nie powinna przekraczać 2 m, natomiast szerokość u podstawy nasypu nie powinna być większa niż 4 m. Zgromadzona w przyzmach ziemia urodzajna nie może zawierać korzeni, kamieni i materiałów nieorganicznych. Górna powierzchnia przyzmy powinna być lekko wklęsła, co zapewnia lepsze przyjmowanie wód opadowych. Przyzmy należy uformować w taki sposób aby nie dopuścić do zakładania w nich gniazd przez jaskółki brzegówki, lub zabezpieczyć je przed takimi sytuacjami w inny ustalony z Inspektorem Nadzoru sposób. Humus powinien być składowany w miejscach niezbyt odległych od terenu Robót na gruntach przepuszczalnych. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak wybrane, aby były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Teren składowania humusu należy zabezpieczyć przed kradzieżą. Przed ponownym wybudowaniem materiał musi zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru lub jego uprawnionego przedstawiciela.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty w podłożu po odhumusowaniu ulegną degradacji, lub warstwa humusu została usunięta nieodpowiednio lub nie odpowiednio składowana to Wykonawca ma obowiązek przywrócenia tych gruntów do stanu pierwotnego na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opat. W przypadku wystąpienia lęgów jaskółki brzegówki w przyzmach humusu z uwagi na ich niewłaściwe zabezpieczenie i utrzymanie, konieczność wstrzymania robót z tego powodu nie będzie stanowić podstawy do dochodzenia roszczeń ze strony Wykonawcy.

#### **5.4. Zagospodarowanie nadmiaru humusu**

Nadmiar humusu przechodzi na własność Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany zagospodarować humus zgodnie z obowiązującym prawem. Jeżeli zajdzie potrzeba czasowego hałdowania nadmiaru humusu na terenie inwestycji, miejsca jego składowania powinny być tak wybrane przez Wykonawcę, aby hałdy były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami i najeżdżaniem przez pojazdy. Należy unikać usypywania hałd w bliskim sąsiedztwie wykopów, co może grozić ich osunięciem.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Kontrola usunięcia humusu lub/i darniny**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu lub/i darniny.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu lub/i darniny.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> zdjętej warstwy ziemi urodzajnej (humusu) z darniną:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej na pełną głębokość,
- odwodnienie terenu po odhumusowaniu,
- oczyszczenie humusu z zanieczyszczeń jak np.: korzenie, kamienie, glina, grunt organiczny, itp.,
- zabezpieczenie powierzchni po zdjęciu humusu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp.
- przewiezienie na plac składowy w obrębie budowy wraz z kosztami pozyskania, utrzymania i likwidacji
- składowiska w celu ponownego użycia lub odwiezienia poza teren budowy nadmiaru humusu,
- koszt utrzymania czystości na przyległych drogach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627),
3. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013, poz. 21; z późn. zmianami),
4. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10)
5. Ustawa z dnia 27.07.2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. Nr 100, poz. 1085),
6. Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. (Dz. U. Nr 63, poz. 639),
7. Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz. U. Nr 132, poz. 622),
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.01.02.03**

#### **Wyburzenie obiektów budowlanych**

##### **D.01.02.03. 11**

Rozbiórki obiektów kubaturowych wraz z odwozem gruzu na składowisko Wykonawcy (rozbiórka płyty pomostu z izolacją, kap chodnikowych wraz z nawierzchnią, adaptacja podpór)

##### **D.01.02.03. 12**

Rozbiórka ustroju nośnego istniejącej kładki

##### **D.01.02.03. 14**

Rozbiórka lin nośnych istniejącej kładki

## **1. WSTĘP**

### **1.1.Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozebraniem istniejącego mostu dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

STWIORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- mechanicznym rozebraniem istniejącej kładki w zakresie przewidzianym w projekcie. Zapewnienie dostępu do rozbieranego obiektu poprzez budowę dróg dojazdowych i technologicznych. Załadunek, transport i utylizacja gruzu w gestii Wykonawcy z transportem na składowisko Wykonawcy.
- mechaniczne rozebranie istniejącej kładki w zakresie przewidzianym w projekcie. Zapewnienie dostępu do rozbieranego obiektu poprzez budowę dróg dojazdowych i technologicznych. Załadunek, transport i przewóz elementów stalowych w gestii Wykonawcy z transportem na składowisko Zamawiającego
- mechaniczne rozebranie istniejącej kładki w zakresie przewidzianym w projekcie. Zapewnienie dostępu do rozbieranego obiektu poprzez budowę dróg dojazdowych i technologicznych. Załadunek, transport i utylizacja lin nośnych w gestii Wykonawcy z transportem na składowisko Wykonawcy.

Roboty rozbiórkowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową

### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB-D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Materiały**

Materiały nie występują

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB-D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót związanych z wyburzeniem obiektów**

Do wykonania robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych należy stosować:

- Spycharki; ładowarki; dźwigi młoty pneumatyczne, piły do betonu a w razie potrzeby specjalistyczny sprzęt do wyburzeń i prac strzałowych
- drobny sprzęt budowlany (np. łopaty).

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB-D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### 4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym. Miejsce składowania materiałów z rozbiórki należy uzgodnić z Zamawiającym. Przy ruchu pod drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB-D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### 5.2. Czynności wstępne

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich obiektów budowlanych, w stosunku do których zostało to przewidziane w dokumentacji projektowej. Obiekty znajdujące się w pasie robót drogowych, nie przeznaczone do usunięcia, powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Jeżeli obiekty, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Wykonawcę, to powinny one być odtworzone na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

##### 5.3. Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe powinny być prowadzone ściśle według dokumentacji projektowej, Roboty rozbiórkowe należy wykonać mechanicznie lub w razie konieczności ręcznie. Podstawowym narzędziem do rozbiórki jest młot pneumatyczny. Wykonawca zobowiązany będzie ustalić z Inwestorem sposób zagospodarowania materiałów pochodzących z rozbiórki. Gdy materiały z rozbiórki będą przechodziły na własność Inwestora, Wykonawca zobowiązany będzie wywieźć je na wskazane miejsce składowania które powinno odpowiadać zapisu podanym w „ustawie o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 (Dz.U 2013 poz 21 wraz z późniejszymi zmianami). Jeśli utylizacja materiałów z rozbiórki należeć będzie w całości do Wykonawcy, będzie on zobowiązany do ich wywieżenia poza teren budowy na prawnie funkcjonujące place składowe lub/i wysypiska lub przekazać firmie specjalistycznej zajmującej się utylizacją odpadów przemysłowych -. Każda forma składowania lub/i utylizacji materiałów z rozbiórki wymaga uzyskania stosownego potwierdzenie tego faktu.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w STWIORB-D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

##### 6.2. Sprawdzenie jakości robót

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu:

- kompletności wykonanych robót rozbiórkowych;
- dokładności wykonania rozbiórki zgodnie z dokumentacją;
- stopnia ewentualnego uszkodzenia elementów konstrukcyjnych;
- ilości i miejsca transportu materiałów rozbiórkowych.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB-D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.7.

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- |  |                |
|--|----------------|
| – rozbiórki obiektów kubaturowych wraz z odwozem gruzu na składowisko Wykonawcy (rozbiórka płyty pomostu z izolacją, kap chodnikowych wraz z nawierzchnią, adaptacja podpór) | m <sup>3</sup> |
| – rozbiórka ustroju nośnego istniejącej kładki   | t              |
| – rozbiórka pokładu drewnianego ustroju nośnego istniejącej kładki   | m <sup>3</sup> |
| – rozbiórka lin nośnych istniejącej kładki   | m              |

## **8.ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB-D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.8. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem.

## **9.PODSTAWY PŁATNOŚCI**

### **9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB-D-M00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

### **9.2.Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>3</sup> robót obejmuje:

- mechaniczne rozebranie istniejącego mostu.
- zapewnienie dostępu do rozbieranego obiektu poprzez budowę dróg dojazdowych i technologicznych.
- wykonanie kompleksowej rozbiórki zgodnie z dokumentacją projektową
- załadunek, transport i utylizacja gruzu na składowisko Wykonawcy.
- uporządkowanie terenu prowadzonych robót

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawie o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 (Dz.U 2013 poz 21 wraz z późniejszymi zmianami)





## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.01.02.04.**

#### **Rozbiórka elementów dróg, ogrodzeń i przepustów.**

##### **D.01.02.04.11**

Rozebranie podbudowy z kruszywa o średniej grubości 35 cm

##### **D.01.02.04.11**

Rozebranie balustrad mostowych

##### **D.01.02.04.11**

Rozebranie słupków do znaków drogowych wraz ze znakami i istniejącym wygradzeniem pasa ruchu na obiekcie.

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów mostu w ramach zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- mechaniczne rozebranie podbudowy z kruszywa o średniej grubości 35 cm - dojazdy do kładki w zakresie robót przy przyczółkach. Transport i utylizacja materiału z rozbiórki w gestii Wykonawcy
- rozebranie balustrad mostowych wraz z taśmą profilową bariery energochłonnej. Materiał stanowi własność Zamawiającego. Transport na bazę materiałową Zamawiającego
- rozebranie słupków do znaków drogowych wraz ze znakami i istniejącym wygradzeniem pasa ruchu na obiekcie. Transport znaków i wygradzeń na bazę Zamawiającego

Powyższe prace rozbiórkowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe STWiORB**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB-D-M -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB-D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB-D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg i mostu może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru yniera:

- spycharki,
- ładowarki,

- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- piły mechaniczne,
- koparki
- drobny sprzęt budowlany (np. łopaty itp.).

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2 Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**

###### **5.2.1. Rozebranie podbudowy z kruszywa**

Warstwę podbudowy z kruszywa należy usunąć mechanicznie, w miejscach trudno dostępnych dla sprzętu mechanicznego dopuszcza się ręczne prowadzenie robót. Materiał z rozbiórki należy do Wykonawcy który zostanie przetransportowany na miejsce składowania Wykonawcy wraz z utylizacją odpadów.

###### **5.2.2. Rozebranie barier ochronnych stalowych**

Bariery stalowe należy rozebrać ręcznie lub mechanicznie uważając na nie uszkodzenie rozbieranych elementów barier stalowych. Jeżeli materiał z rozbiórki jest własności Zamawiającego to Wykonawca przetransportuje jej na miejsce wskazane przez Zamawiającego

##### **5.3. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i wskazaniem Inspektora Nadzoru. Rodzaj sprzętu do wykonywania prac rozbiórkowych należy dostosować do zakresu wykonywanych czynności rozbiórkowych. Wszystkie elementy nadające się do powtórnego użycia powinny być usuwane bez zbędnych uszkodzeń. Materiały z rozbiórki należy przetransportować w miejsce uzgodnione z Zamawiającym.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, ogrodzeń i przepustów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB: D.02.00.01, D.02.01.01, D.02.03.01 oraz D.04.01.01.

##### **5.4. Składowanie materiału z rozbiórki**

W przypadku materiałów podlegających utylizacji, zostaną zutyliczowane zgodnie z przepisami ustawy z dnia 14 grudnia 2012r o odpadach (Dz.U.2016 poz. 1987) i rozliczone na podstawie dokumentu potwierdzającego przekazanie materiału do utylizacji.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

##### **6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

##### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką jest:

- |  |     |
|--|-----|
| – rozebranie podbudowy z kruszywa  | m2  |
| – rozebranie balustrad mostowych   | m   |
| – rozebranie słupków do znaków drogowych wraz ze znakami i istniejącym wygrozdzeniem pasa ruchu na obiekcie. | szt |

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB-D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Nie występują.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania robót obejmuje:

- rozebranie podbudowy z kruszywa
  - wyznaczenie powierzchni do rozbiórki
  - rozkucie i zerwanie podbudowy na grubości zgodnie z dokumentacją projektową.
  - przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki
  - wyrównanie podłoża
  - uprządkowanie terenu
- rozebranie balustrad stalowych
  - wyznaczenie powierzchni do rozbiórki
  - rozebranie balustrad stalowych wg dokumentacji projektowej
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki
  - wyrównanie podłoża
  - uprządkowanie terenu
- rozebranie znaków drogowych pionowych
  - wyznaczenie powierzchni do rozbiórki
  - demontaż znaków drogowych wraz ze znakami i istniejącymi wygrozdzeniem pasa ruchu na obiekcie zgodnie z dokumentacją projektową
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki na teren Zamawiającego
  - wyrównanie podłoża
  - uprządkowanie terenu

**10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |   |   |
|---|---|
| 1. PN-S-02205:1998  | Drogi samochodowe. Roboty Ziemne. Wymagania i badania |
| 2. BN-77/8931-12:1977   | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.             |
| 3. PN-D-95017:1992  | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste            |
| 4. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r (Dz.U.2013 poz 21 wraz z późniejszymi zmianami) |   |



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### D.02.01.01

#### Wykonanie wykopów w gruntach I – V kategorii

##### D.02.01.01.11

Roboty ziemne poprzeczne (bez transportu) wykonywane mechanicznie w gr. kat. I-V z profilowaniem terenu pod mostem

##### D.02.01.01.12

Wykonanie wykopów w gruntach kategorii I-V z transportem urobku na odkład/nasyp ze schodkowaniem skarp

### 1.WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w ramach zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych i obejmuje zakres:

- roboty ziemne poprzeczne (bez transportu) wykonywane mechanicznie w gr. kat. I-V wraz ze schodkowaniem skarp drogi i z profilowaniem terenu pod mostem
  - roboty ziemne wykonywane mechanicznie w gr. kat. I-V wraz ze schodkowaniem skarp drogi i z profilowaniem terenu pod mostem.
- zgodny z dokumentacją projektową.

#### 1.4.Określenia podstawowe

**1.4.1. Budowla ziemna** – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

**1.4.2. Korpus drogowy** – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.3. Głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

**1.4.4. Wykop płytki** – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.5. Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.6. Wykop głęboki** – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**1.4.7. Rów** - otwarty wykop który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.8. Rów przydrożny** - rów zbierający wodę z korony drogi.

**1.4.9. Rów odpływowy** - rów odprowadzający wodę poza pas drogowy.

**1.4.10. Rów stokowy** - rów zbierający wodę spływającą ze stoku.

**1.4.11. Grunt skalisty** – grunt rodzimy, lity lub spękany o nie przesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 Mpa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

**1.4.12. Grunt nieskalisty** - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.11 jako grunt skalisty.

**1.4.1. Ukop** – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

**1.4.2. Dokop** – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

**1.4.3. Odkład** – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

**1.4.4. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}} \text{ gdzie:}$$

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77-/8931-12 [2]

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu, przy wilgotności optymalnej, określona zgodnie z PN-B-04481:1988 służąca do oceny gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>)

**1.4.17. Wskaźnik jednorodności uziarnienia**, określony zależnością:

$$C_u = \frac{D_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$C_u$  - wskaźnik jednorodności uziarnienia,

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

**1.4.18. Wskaźnik odkształcenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1} \text{ gdzie:}$$

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S- 02205:1998

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998

**1.4.14.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00. pkt 1.5.

## 2.MATERIAŁY (GRUNTY)

Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205 podaj poniższa tablica:

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>rumosz niegliniasty</li> <li>żwir</li> <li>pospółka</li> <li>piasek gruby</li> <li>piasek średni</li> <li>piasek drobny</li> <li>żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>piasek pylasty</li> <li>zwietrzelin a gliniasta</li> <li>rumosz gliniasty</li> <li>żwir gliniasty</li> <li>pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>piasek gliniasty</li> <li>pył, pył piaszczysty</li> <li>glina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>ił warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	<p>&lt; 15</p> <p>&lt; 3</p>	<p>od 15 do 30</p> <p>od 3 do 10</p>	<p>&gt; 30</p> <p>&gt; 10</p>
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy SE	%	> 35	od 25 do 35	< 25

## **2.2. Zasady wykorzystania gruntów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora Nadzoru. Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora Nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem,

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w STWiORB D-02.03.01 pkt 2.2 powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Miejsce odkładu ma zapewnić Wykonawca i musi być ono zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWiORB D-M-00.00.00. pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w STWiORB D-M 00.00.00. pkt 4

### **4.2. Transport gruntów**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu.

Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora Nadzoru/Inspektora Nadzoru.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady prowadzenia robót.**

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w STWiORB D-M 00.00.00. pkt 5.

### **5.1. Zasady prowadzenia robót**

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności, określonych w niniejszej STWiORB. Po bezpośrednim wykonaniu wykopu dno wykopu należy zabezpieczyć przed nagetawnymi skutkiem czynników atmosferycznych, mechanicznych itp.

Sposób zabezpieczenia dna wykopu proponuje Wykonawca. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę. Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inspektora Nadzoru. Odspojęne grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inspektor Nadzoru dopuści



czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Miejsce odkładu ma zabezpieczyć Wykonawca i musi ono być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## 5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa podłoża gruntowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni	Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia $I_s$	
	Kategoria ruchu	
	zjazdy, chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne,	<b>KR1-KR7</b>
do głębokości 0,5 m lub do głębokości równej grubości warstwy ulepszanego podłoża, o ile występuje	0,97	<b>1,00</b>

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dowieść do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 1. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Wilgotności gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być do wilgotności optymalnej. Wilgotność optymalna i jego gęstość należy określić laboratoryjnie zgodnie z normą PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu. Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją:

- w gruntach niespoistych +0% - 2% w gruntach mało i średnio spoistych +0% -2%

W przypadku przewilgocenia gruntu należy doprowadzić do wilgotności optymalnej przez zastosowanie spoiw hydraulicznych lub wapna.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 który dla KR3-4 powinien wynosić  $E_2 \geq 50$  MPa. Moduł wtórny odkształcenia  $E_2$  należy oznaczyć przy wtórnym obciążeniu płytą o średnicy 30 cm zgodnie z załącznikiem B normy PN-B-02205. Wartość modułu  $E_2$  należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa ze wzoru:

$$E_2 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} \times D \quad \text{gdzie:}$$

$E_2$  - moduł odkształcenia [MPa]

$D$  - średnica płyty 30 mm

$\Delta P$  - przyrost obciążenia jednostkowego [MPa]

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków
  - 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s = 1,0$ ,
  - 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, iltów)
  - 2,0,
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) - 3,0,
- dla narzutów kamiennych, rumoszy - 4,

Wskaźnika odkształcenia  $I_0$  można stosować jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia. Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  należy wyznaczyć zgodnie z PN – S 02205: załącznik B

Dopuszcza się zastosowanie płyty dynamicznej z uwzględnieniem właściwych dla metody ograniczeń w zakresie stosowności. W wynikach pomiarów wykonywanych płytą dynamiczną należy uwzględnić oprócz wartości E<sub>vd</sub> również należy uwzględnić wskaźnik stopnia zagęszczenia  $s/v$  która nie powinna przekraczać wartość  $s/v < 3,5$  ms. Jeżeli ocena nośności będzie wykonywana w obrębie małej powierzchni na której nie jest możliwe wykonanie badania płytą VSS dopuszcza się zastosowania płyty dynamicznej wg ZTV E-StB bez kalibracji z płytą VSS. Wartość E<sub>vd</sub> podano w tablicy 2

Tablica nr 2. Wartości wtórnego odkształcenia E<sub>2</sub> na powierzchnie gruntu w zależności od nośności podłoża gruntowego

Nośność podłoża	Statyczny moduł wtórnego obciążenia E <sub>2</sub> [MPa]	Dynamiczny moduł odkształcenia podłoża E <sub>vd</sub> [MPa]
G1	80	40
<b>G2</b>	<b>50</b>	<b>28</b>
G3	35	20
G4	25	15

### 5.3. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

### 5.4. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i -3 cm. Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

### 5.5. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### 5.6. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych

## **5.7. Odkład**

### **5.7.1. Warunki ogólne**

Odkład stanowi nadmiar objętości gruntów w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania.

### **5.7.2. Lokalizacja odkładu**

Jeśli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów lub na odkład. Roboty powinny być wykonane zgodnie ze wskazówkami Inspektora Nadzoru.

Miejsce odkładu ma zapewnić Wykonawca i musi być ono zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Niezależnie od tego Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu. Odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości 1,5 m, pochyleniu skarp 1:1,5 i spadku korony od 2 do 5%.

Odkłady powinny być ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne. Odsypianie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w STWiORB lub podanymi przez Inspektora Nadzoru. Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. pkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonania wykopów**

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i STWiORB. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odsypiania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.
- częstotliwość i zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego określa pkt 6.5 STWiORB D.02.03.01. Wykonanie nasypów

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00. pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00. pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M 00.00.00 pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe i przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z załadunkiem i transportem urobku na nasyp lub odkład,
- koszty pozyskania, utrzymania i likwidacji składowisk,
- wykonanie i rozebranie ewentualnych umocnień,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- koszt zabezpieczenia dna wykopu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- koszt zabezpieczenia skarp wykopów przed rozmywaniem na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp
- monitoring wód gruntowych,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania wraz z niezbędnymi urządzeniami w dostosowaniu do warunków na terenie budowy,
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem gruntu,
- koszt uporządkowania i rekultywacji terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB .

Ilości robót ziemnych wykazanych w Przedmiarze Robót zostały określone na podstawie przekrojów poprzecznych, bez uwzględnienia spulchnienia i zagęszczenia gruntu rodzimego. Wykonawca powinien uwzględnić te współczynniki w cenie jednostkowej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |                 |   |
|----|-----------------|---|
| 1  | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 2. | BN-77/8931-12   | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu              |
| 3  | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane badania próbek gruntu                |

### **10.2. Inne dokumenty**

4. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik Nr 31 Głównego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.02.2014



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### D.02.03.01.

#### Wykonanie nasypów

##### D.02.03.01. 15

Wykonanie nasypów mechanicznie z gruntów kategorii I-III z pozyskaniem i transportem gruntu z dokopu Wykonawcy

##### D.02.03.01. 16

Wykonanie wzmocnionych geowłókniną nasypów mechanicznie z gruntów kategorii I-III z pozyskaniem i transportem gruntu z dokopu Wykonawcy. Budowa materaca i ćwierćmateraca

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów w ramach zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres stosowania STWiORB

Ustalenia niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych jest wykonanie nasypów z gruntów kat. I-VI zgodnie z dokumentacją projektową.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót i obejmują mechaniczne wykonanie nasypów i obejmuje wykonanie:

- wykonanie nasypów mechanicznie z gruntów kategorii I-III z pozyskaniem i transportem gruntu z dokopu Wykonawcy wraz z zagęszczeniem i schodkowaniem skarp. Zagęszczenie półmateracy i materacy skrajnych
- zasypanie dołów po rozbiórce bloków kotwiących i podpór kładki
- zasypywanie przepustu kruszywem naturalnym z zagęszczeniem ubijakami mechanicznymi, kategoria gruntu I-III
- wykonanie wzmocnionych geowłókniną nasypów mechanicznie z gruntów kategorii I-III z pozyskaniem i transportem gruntu z dokopu Wykonawcy wraz ze schodkowaniem skarp. Separacja warstw gruntu z jednoczesnym wzmocnieniem, geowłóknina układana sposobem mechanicznym (budowa materaca i ćwierć materacy)

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

**1.4.2. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.3. Wysokość nasypu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

**1.4.4. Nasyp niski** - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.5. Nasyp średni** - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.6. Nasyp wysoki** - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

**1.4.7. Grunt nieskalisty** - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.8 jako grunt skalisty.

**1.4.8. Grunt skalisty** - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

**1.4.9. Ukop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

**1.4.10. Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

**1.4.11. Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

**1.4.12. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [6], (Mg/m<sup>3</sup>),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

**1.4.13. Wskaźnik jednorodności uziarnienia**, określony zależnością:

$$C_u = \frac{D_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$C_u$  - wskaźnik jednorodności uziarnienia,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60%,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10%.

**1.4.14 Wskaźnik odkształcenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998

**1.4.16.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M .00.00.00. pkt 1.5

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M .00.00.00.pkt 2

### 2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 : 1998 [4],

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowy ziemnych wg PN-S-02205 :1998

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	2. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad łączne straty masy do 5%
		9. Hłupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste 3. Hłupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		8. Piaski drobnoziarniste	- o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
			- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 2



Tablica 2 Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		– rumosz – niegliniasty – żwir – pospółka – piasek gruby – piasek średni – piasek drobny – żużel – nierozpadowy	– piasek pylasty – zwietrzelina – gliniasta – rumosz – gliniasty – żwir gliniasty – pospółka – gliniasta	<b>mało wysadzinowe</b> – glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła – ił, ił piaszczysty, ił pylasty <b>bardzo wysadzinowe</b> – piasek gliniasty – pył, pył piaszczysty – glina piaszczysta, glina, glina pylasta – ił warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	$< 15$ $< 3$	od 15 do 30 od 3 do 10	$> 30$ $> 10$
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	$< 1,0$	$\geq 1,0$	$> 1,0$
4	Wskaźnik piaszkowy Su		$> 35$	od 25 do 35	$< 25$

### 2.3. Grunt z dokopów wg PN-S-02205:1998

Na warstwy nasypów 0,5 m poniżej powierzchni robót ziemnych należy zastosować grunt o następujących parametrach:

- wskaźnik różnoziarnistość co najmniej 3 – dopuszcza się zmniejszenie wskaźnika pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru

Na górną warstwę o grubości 0,5m powinien być zastosowany grunt o następujących parametrach:

- niespoiste
- niewysadzinowe
- wskaźnik różnoziarnistości co najmniej 5
- współczynnik filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s
- zawartość ziarn  $\leq 0,075 < 15\%$
- zawartość ziarn  $\leq 0,02$  mm  $< 3\%$
- kapilarność bierna  $H_{kb} < 1,0$  m
- wskaźnik piaszkowy SE  $> 35$
- największa średnica ziarn do 200 mm
- piaski drobnoziarniste o wskaźniku nośności  $w_{noś} \geq 10\%$

### 2.4. Geosiatka

Geowłóknina użyta do budowy materaca i ćwierćmateraca powinna odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej. Do wzmocnienia podłoża wykorzystano geowłókninę, o następujących parametrach:

- wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż pasma minimum 15 kN/m,
- wytrzymałość na rozciąganie w szerz pasma minimum 15 kN/m,
- maksymalne wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż - 10%, w szerz - 8%
- siła przebicia statycznego [metoda CBR] 2.35 kN,
- wodoprzepuszczalność 75 l/m<sup>2</sup> \*s,
- masa powierzchniowa 200 g/m<sup>2</sup> – trójwymiarowa, igłowana, ciągła z polipropylenu.

Geowłóknina powinna posiadać certyfikat CE.

**Za zgodą Inspektora Nadzoru można zastosować geosiatkę o innych parametrach**

## 2.5. Grunty na budowę materaca i ćwierćmateraca

Gruntem wypełniającym materac z geotkaniny powinien być mieszanka kruszywa o uziarnieniu 0/31.5. wg PN – EN – 13242 dla podbudowy zasadniczej dla KR 1-2.

***Za zgodą inspektora Nadzoru można zastosować inne kruszywo.***

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWIORB D-M-00.00.00. pkt 3.

### 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 3 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

Tablica 3 Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego wg [7]

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, iły		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkuuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

\*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

### 3.3. Sprzęt do budowy materacy i ćwierćmateracy

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) do układania geosyntetyków układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosyntetyku ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.
- b) do wykonania robót ziemnych należy dobrać sprzęt zgodnie z pkt 3.2

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M 00.00.00. pkt 4.

### 4.2. Transport gruntów

Zasady transportu gruntów podano w STWIORB D-02.01.01. wykonanie wykopów pkt 4.2.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w STWIORB D-M 00.00.00. pkt 5.

### 5.2. Dokop.

#### 5.2.1. Miejsce dokopu.

Miejsce dokopu ma zapewnić Wykonawca i musi być ono zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Miejsce dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu.

#### 5.2.2. Zasady prowadzenia robót w dokopie

Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odpajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp.

Odspojęne przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inspektora Nadzoru. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

### 5.3. Wykonanie nasypów

#### 5.3.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około  $4\% \pm 1\%$  i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

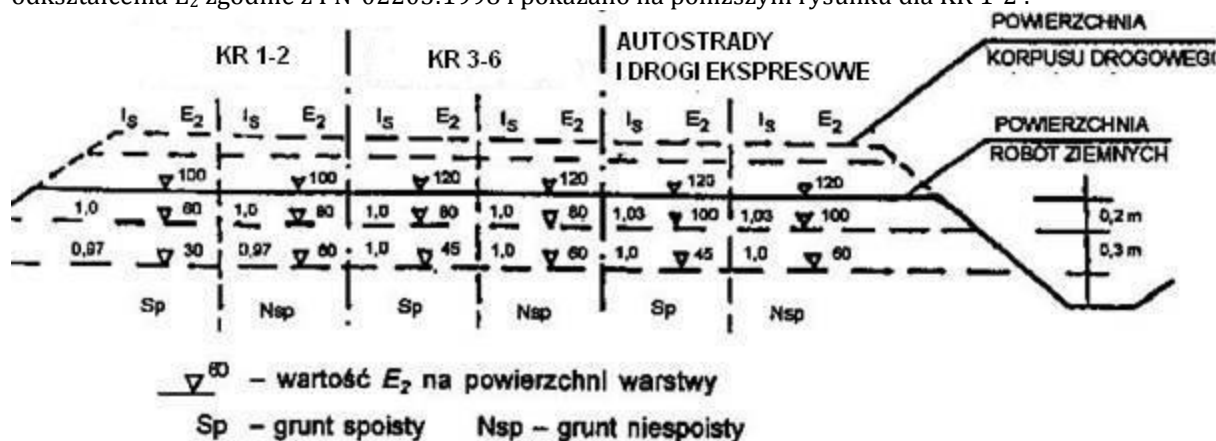
#### 5.3.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 4, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 4 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość $I_s$ dla kategoria ruchu KR 1-2
do 2	0,95
ponad 2	0,95

Dodatkowo sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 i pokazano na poniższym rysunku dla KR 1-2 :



Dopuszcza się zastosowanie lekkiej płyty dynamicznej.

### 5.3.3. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

### 5.3.4. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.

## 5.4. Zasady wykonania nasypów

### 5.4.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inspektora Nadzoru.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około 4%  $\pm$  1%. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poręczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku jednorodności uziarnienia  $C_u \geq 5$ . Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności

konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.

- Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne  $4\% \pm 1\%$  według poz. d).
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inspektor Nadzoru może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5.4.2 Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej w dokumentacji projektowej, STWIORB lub przez Inspektora Nadzoru/Inspektora Nadzoru:

- Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni.

Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie (zgodnie z charakterystyką podaną w tablicy 1).

- Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni.

Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nie odsianego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziarn mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:

$$4 d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$$

gdzie:

$d_{85}$  i  $d_{15}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm),

$D_{15}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego (mm).

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,2 m od projektowanej niwelety nasypu.

#### 5.4.3 Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- wycięcie w zboczu stopni wg pkt 5.3.1.
- wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

#### 5.4.4 Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy. Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

#### 5.4.5 Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości. Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym. W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po

zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pktu 5.2.3.1, poz. d). W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### 5.4.7. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu. Jeżeli warstwa nie zagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarzeniem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

### 5.5. Zagęszczenie gruntu

#### 5.5.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

#### 5.5.2 Grubość warstwy

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w punkcie 3.

#### 5.5.3 Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- w gruntach niespoistych ± 2 %
- w gruntach mało i średnio spoistych +0 %, – 2 %
- w mieszaninach popiołowo-żużlowych +2%, – 4 %

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pktach 6.2.2 i 6.2.3.

#### 5.5.4 Wymagania dotyczące zagęszczania i nośności nasypów

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12 [6]. Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [6], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu pod powierzchnią (niweletą) robót ziemnych	Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia $I_s$		
	Kategoria ruchu		
	KR1-KR2, zjazdy, chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszozjazdne,	KR3-KR4	KR5-KR7
do głębokości równej grubości górnej warstwy nasypu lub równej grubości warstwy ulepszonego podłoża o ile występuje	1,00	1,00	1,00
niżej do głębokości 1,2 m	0,97	1,00	1,00
1,2 m – 2,0 m	0,95	0,97	1,00
Poniżej 2,0 m	0,95	0,97	0,97

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków:
  - 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ , 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu:
  - np. pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów – 2,0
- dla gruntów różnoziarnistych
  - np. żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,
- dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

## 5.7. Odkłady

### 5.7.1. Warunki ogólne wykonania odkładu

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową. Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inspektora Nadzoru.

### 5.7.2. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inspektora Nadzoru. Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład. Miejsce odkładu ma zapewnić Wykonawca i musi być ono zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- a) odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
  - nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
- b) przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- c) przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
- d) na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie

on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inspektora Nadzoru. Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

#### **5.4. Układanie i zasypywanie geosyntetyków**

Geosyntetyki należy układać na podstawie planu, określającego wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejność układania pasm, szerokość zakładów, sposób łączenia, mocowania tymczasowego itp. Wskazany jest kierunek układania „pod górę”. Geosyntetyki należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić 30 cm, na podłożu bardzo słabym ( $\text{CBR} \leq 2\%$ ) i nierównym lub w wodzie gruntowej - nawet 100 cm. Jeżeli pokrywana powierzchnia jest węższa niż dwie szerokości pasma, to można je układać wzdłuż osi. Należy wówczas szczególnie przestrzegać zachowania zakładu pasm. Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy przymocować (np. wbitymi w grunt prętami w kształcie U) lub chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, workami z gruntem itp.). Wskazane jest stosowanie pasm jak najszerszych dostosowanych do zakresu robót. W przypadku dysponowania wąskimi pasmami (1,5-3 m) korzystny jest układ krzyżowy z przeplecionych prostopadłych pasm, rozwijanych poprzecznie i podłużnie. Układ taki zapewnia skuteczną dwukierunkową współpracę materiału.

Jeżeli szerokość wyrobu nie jest dostosowana do wymiarów konstrukcji, to rolki materiału można ciąć na potrzebny wymiar za pomocą odpowiednich urządzeń, np. piły mechanicznej. Nie należy przy tym dopuszczać do miejscowego topienia materiału, aby nie spowodować sklejanía warstw rolki.

Zasypywanie powinno następować od czoła pasma na ułożony materiał, po czym zasyпка jest rozkładana na całej powierzchni odpowiednim urządzeniem, najczęściej spycharką, a tylko wyjątkowo ręcznie. Duże kamienie nie powinny być zrzućane z większej wysokości, by nie niszczyły geosyntetyków. W takim przypadku celowe jest układanie najpierw bezpośrednio na materiale warstwy bez kamieni. Pasma należy układać „dachówkowo”, aby przesuwanie zasyпки nie powodowało podrywania materiału. Niedopuszczalny jest ruch pojazdów gąsienicowych, walców okołkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym. Wymagana jest warstwa co najmniej 15 cm. Za zgodą Inspektora Nadzoru można dopuścić ruch ciężkich pojazdów kołowych po materiale, jeśli powstanie kolein powoduje wybranie luzów i napięcie materiału, dzięki czemu lepiej przeciwdziała on odkształceniom gruntu. Koleiny następnie wypełnia się zasypką. Szczegóły montażu należy wykonać z instrukcją producenta. Sposób wykonania zasyпки powinien być zgodny z ustaleniami dokumentacji projektowej.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. pkt 6.

#### **6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów**

##### **6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów**

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2 oraz 5. niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i STWIORB. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badanie zagęszczenia i nośności nasypu
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.
- odwodnienie nasypu
- budowa materacy i ćwierćmateracy sprawdzić wg dokumentacji projektowej

##### **6.2.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960



- wskaźnik piaskowy, wg PNEN-933-8: 2012 załA
- współczynnik fitlarcji wg wg PN-B-04481:1988
- kalifornijski wskaźnik nośności  $w_{noś}$  (CBR) wg PN-B-04481:1988

### 6.2.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić
- nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pktu 5.4.1 poz. d),
- przestrzegania ograniczeń określonych w punktach 5.4.6 i 5.4.7, dotyczących wbudowania gruntów okresie deszczów i mrozów.

### 6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu , podłoża nasypu oraz nośności górnej warstwy nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pkt. 5 Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- po jednym badaniu po każdej stronie w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- po jednym badaniu na każdej stronie w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem w dzienniku budowy.

### 6.2.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp; szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłości i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, STWIORB.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

## 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
7	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

8	Nośności i zagęszczenie	po jednym badaniu po każdej stronie w przypadku określenia wartości $I_s$ , po jednym badaniu na każdej stronie w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.
---	-------------------------	--

**6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego**

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szer. projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm..

**6.3.3. Rzędne korony korpusu ziemnego**

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

**6.3.4. Pochylenie skarp**

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

**6.3.5. Równość korony korpusu**

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

**6.3.6. Równość skarp**

Nierówności skarp, mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

**6.3.7. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu**

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

**6.3.8. Zagęszczenie gruntu**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998

**6.3.9. Nośność gruntu**

Całościowej oceny cech nośności dla warstwy powierzchniowej podłoża nawierzchni najwyższej warstwy robót ziemnych dokonywać na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z normą PN-S-02205:1998

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M 00.00.00. pkt 7..

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny).

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M 00.00.00. pkt 8.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M 00.00.00 pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1  $m^3$  nasypów obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,

- pozyskanie gruntu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- składowanie gruntu z dokopu,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- koszt zabezpieczenia skarp nasypów przed rozmywaniem na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp (ukorzenia skarp),
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- wykonanie kompletnej budowy materacy i ćwierćmateracy zgodnie z dokumentacją projektową.
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, symbole literowe i jednostki miar.
2. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
3. PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
4. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
5. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
6. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
7. PN-EN 14475 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Grunt zbrojony
8. PN-EN 13249 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych).
9. PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.
10. PN-EN 13251 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych
11. PN-EN ISO 10318 Geotekstyli. Terminologia.
12. PN-EN ISO 10319 Geotekstyli. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.
13. PN-EN ISO 13431 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie pełzania podczas rozciągania i zniszczenia przy pełzaniu.
14. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
15. PN-B-04492 Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
16. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. IBDiM. Warszawa 2002.
17. Wytyczne wykonywania badań podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa drogowego. Załącznik do zarządzenia nr 22 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 27.06.2019 r.
18. Projektowanie konstrukcji oporowych, stromych skarp i nasypów z gruntu zbrojonego geosyntetykami. Instytut Techniki Budowlanej. Instrukcje, Wytyczne, Poradniki nr 429/2008.
19. Recommendation for Design and Analysis of Earth Structures Using Geosynthetic Reinforcements – EBGeo. German Geotechnical Society

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D 03.02.01**

#### **Kanalizacja teletechniczna**

##### **D 03.02.01.65**

Budowa studni kablowych typu SKR typ SKR2

##### **D 03.02.01.67**

Budowa kanału technologicznego tup KTU1 - w wykopie

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem kanalizacji teletechnicznej dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji teletechnicznej i obejmuje:

- budowę studni kablowych prefabrykowanych rozdzielczych SKR, typ SKR2 - Pokrywa i rama typu ciężkiego (wywietrznik z oznaczeniem właściciela kanału technologicznego). korpus studni SKR-2 (2-elementowy) + rama stalowa obetonowana + pokrywa lub komplet pokryw Wytyczne dla kanałów technologicznych GDDKiA, Krajowy System Zarządzania Ruchem, Warszawa, 03 października 2017 r., wersja 3. Dopuszcza się wykonanie studzienek typu PP/HDPE po uprzedniej akceptacji Projektanta.
- budowę kanału technologicznego tup KTU1 z rur z tworzyw sztucznych w wykopie wykonanym mechanicznie: 1xRO+3xRS+1xWMR, wraz z uszczelnieniem otworów rurociągu RS oraz uszczelnieniem rury RO. Koszt wykonania robót obejmuje wykonanie wykopu i zasypanie kanału i studzienek.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.Kanał technologiczny (KT)** - ciąg osłonowych elementów obudowy, studni kablowych oraz innych obiektów lub urządzeń służących umieszczeniu lub eksploatacji:

- a) urządzeń infrastruktury technicznej związanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego,
- b) linii telekomunikacyjnych wraz z zasilaniem oraz linii energetycznych, niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego.

**1.4.2.Sieć kanałów technologicznych** - sieć złożona z ciągów rur, studni kablowych, zasobników kablowych oraz szaf kablowych.

**1.4.3.Budowle kanałów technologicznych** - ciąg rur lub wiązek mikrorur, studnie kablowe, szafy kablowe lub inne obiekty budowlane wchodzące w skład kanałów technologicznych.

**1.4.4.Ciąg rur kanału technologicznego** - odcinek zawarty między sąsiednimi studniami lub zasobnikami w postaci zespołu rur lub wiązek mikrorur zakopanych w ziemi, umieszczony w kanalizacji sanitarnej lub szczelinowej.

**1.4.5.Kanał technologiczny KTU1** – ciąg złożony z modułu jednej rury RO 125/108 (średnica zewn. / średnica wewn.), dwóch rur RS40/3,7 mm i dwóch prefabrykowanych wiązek mikrorur o średnicy zewnętrznej 40 mm 5.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Do wykonania budowy kanalizacji teletechniczna należy zastosować:

- rury osłonowej RO HDPE średnicy 125 mm o następujących wymaganiach:
  - materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości  $\geq 940 \text{ kg/m}^3$ .
  - sztywność obwodowa co najmniej  $8 \text{ kN/m}^2$ .
  - kolor czarny lub pomarańczowy z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego
- rur światłowodowych RS HDPE średnicy 50 mm i grubości ścianki 3,8 mm o następujących parametrach:
  - materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości  $\geq 940 \text{ kg/m}^3$ .
  - sztywność obwodowa co najmniej  $8 \text{ kN/m}^2$ .
  - współczynnik tarcia nie większy niż 0,2 dla rur bez warstwy poślizgowej i 0,1 dla rur z warstwą poślizgową.
  - kolor czarny lub pomarańczowy z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego
- wiązka mikrorur
  - materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości  $\geq 940 \text{ kg/m}^3$ .
  - wiązki mikrorur buduje się z prefabrykowanych mikrorur cienkościennych o średnicy zewnętrznej od 5,0 do 16,0 mm i grubości ścianki od 0,75 do 1,0 mm, instalowanych w osłonach o średnicy od 40 mm do 50 mm; w przypadku zastosowania wiązek mikrorur bezpośrednio w ziemi buduje się je z prefabrykowanych mikrorur grubościennych o średnicy zewnętrznej od 7,0 do 16,0 mm i grubości ścianki od 1,5 do 2,5 mm.
  - konfiguracja wiązek mikrorur może być dowolna, z zastrzeżeniem okrągłego kształtu wiązki i maksymalnego wypełnienia wynikającego z wartości średnicy wewnętrznej rury osłonowej.
  - dopuszcza się instalowanie pojedynczych mikrorur w rurze światłowodowej metodą wdmuchiwania. Liczbę mikrorur uzależnia się od średnicy wewnętrznej rury światłowodowej oraz wolnego miejsca w tej rurze.
  - Kolor czarny lub pomarańczowy z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego.
- studnia kablów SKR-2.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.1. Wykonanie robót

Kanał technologiczny zostanie wykonany na całej długości inwestycji u podnóża prawej skarpy dojazdów, o długości całkowitej ok 410 m. Wykonany kanał ma spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Administracji i Cyfryzacji w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne oraz warunki podane przez RZGW Rzeszów, Administratora potoku Rafałowskiego.

Budowa kanału technologicznego składa się w przekroju poprzecznym z jednej rury osłonowej RO HDPE średnicy 125 mm i czterech rur światłowodowych RS HDPE średnicy 50 mm i grubości ścianki 3,8 mm wyposażonego w ciąg studni kablów SKR-2. W obrębie koryta rzeki Ropa kanał poprowadzony zostanie na głębokości min. 3,0 m pod dnem cieku wodnego. Punkt wejścia przyjęto w km 0 + 66,00, a miejsce wyjścia w km 214,00 co jest zgodne z warunkami podanymi przez Administratora rzeki dla miejsca wyjścia i wejścia kanału

Przewiert wykonany zostanie rurą DN 125, PE SDR11 i uszczelniony na jego końcach manszetami uszczelniającymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonanych robót**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z pkt 2. Kontrola jakości wykonanych robót powinna być zgodna z pkt 5, i dokumentacją projektową.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego kanału

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie kontrole wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m budowanego kanału obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- kompletny zakup i dostarczenia materiałów do budowy kanału teletechnicznego
- budowa kompletna kanału teletechnicznego zgodnie z dokumentacją projektową.
- uporządkowanie terenu

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 61386-21 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe – Systemy rur instalacyjnych sztywnych
2. PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne;
3. PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości
4. PN-EN206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
5. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.04.01.01**

#### **Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża**

##### **D.04.01.01.15**

Koryta wykonywane mechanicznie wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża w gruntach kat. II-VI - pod warstwy nawierzchni

### **1. WSTĘP**

#### **1.2. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać sprzęt odpowiedni do zakresu prac jeżeli była bym możliwości wykonania profilowania mechanicznego należy wykazać sprzęt do mechanicznego profilowania natomiast gdy nie ma możliwości profilowania mechanicznego należy wykazać sprzęt do profilowania ręcznego. :

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w STWiORB -02.00.01 pkt 4

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze



przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

### 5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Grunt odspoiony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

### 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektorem Nadzoru. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podanym w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

Strefa	Minimalna wartość $I_s$
Korpusu	
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według PN-S-02205. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2 \%$
- w gruntach mało i średnio spoistych  $+0 \%, -2 \%$
- w mieszaninach popiołowo-żużlowych  $+2\%, -4 \%$

Dodatkowo należy sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 [3] rysunek 4 dla kategorii ruchu KR2. Dopuszcza się badanie płytą dynamiczną.

### 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w

robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	2 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 50 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	2 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	2 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 150 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 150 m
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej,
*) Dodatkowe należy wykonać w pomiarach spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie punktach głównych łuków poziomych		

#### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

#### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

#### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej więcej niż  $\pm 5$  cm

#### 6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1. Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu

odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205 nie powinna być większa od 2,2. Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- |  |            |
|--|------------|
| a) w gruntach niespoistych             | ±2 %       |
| b) w gruntach mało i średnio spoistych | +0 %, -2 % |
| c) w mieszaninach popiołowo-żużlowych  | +2%, -4 %  |

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                           |
| 2. PN-/B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności               |
| 3. PN-S-02205     | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania             |
| 4. BN-68/8931-04  | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 5. BN-77/8931-12  | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu                          |

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### D.04.01.01. Pobocze umocnione

D.04.01.01.15

Wykonanie umocnionego pobocza: powierzchniowe utrwalanie nawierzchni drogowych emulsją asfaltową

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem uzupełnienia pobocza, związane z przebudową

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

##### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Szczegółowa specyfikacja wykonania i odbioru robót budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót ujętych w STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWIORB dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem wzmocnienia (części 0,5m) pobocza z kruszywa, rozścielenie mechaniczne, warstwa po zagęszczeniu 15-cm. Wykonanie umocnionego pobocza: powierzchniowe utrwalanie nawierzchni drogowych emulsją asfaltową, grys kamienny frakcji 5-8, kruszywo w ilości 8-dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>

##### 1.4. Określenia podstawowe

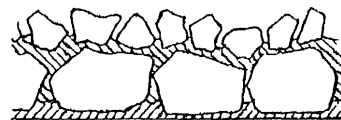
Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.4.1. Koryto zjazdu** - element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji zjazdu.

**1.4.2. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie** - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

**1.4.3. Podwójne utrwalanie** – zabieg utrzymaniowy polegający na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza,
- warstwy kruszywa,
- drugiej warstwy lepiszcza
- warstwy drobniejszego kruszywa.



**1.4.4.** Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2.

##### 2.2. Materiały do konstrukcji nawierzchni zjazdów.

###### 2.2.1. Kruszywo łamane.

Kruszyw grys kaminy frakcji 5 – 8 mm wg normy PN – EN 13043

###### 2.2.2. Lepiszcz.

Jako lepiszcze do powierzchniowego utrwalania , należy użyć drogowe kationowe emulsje asfaltowe szybkorozpadowe, nie modyfikowane i modyfikowane rodzaju wg STWIORB 04.03.01.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania uzupełnienia poboczy**

Przy wykonaniu poboczy Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- a) sprzęt do wykonania poboczy z podwójnego powierzchniowego utrwalania i betonu asfaltowego,
  - do oczyszczenia podłoża z luźnego kruszywa, piasku i pyłu,
  - do skrapiania ułożonych poboczy skrapiaarkami,
- b) do układania materiału,
  - do zagęszczania zestaw walców,
  - urządzenia do smarowania krawędzi ułożonej warstwy,

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

#### **4.2. Transport kruszywa**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu gwarantującymi zabezpieczenie kruszywa przed rozsypywaniem, wysychaniem i segregacją.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod uzupełnienia pobocza stanowi istniejące pobocze. Przygotowanie podłoża polega na usunięciu zanieczyszczeń, humusu i nadmiaru gruntu oraz wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża do uzyskania wskaźnika zagęszczenia równego 0,97.

#### **5.3. Przygotowanie kruszywa**

Przygotowanie kruszywa polega na jego odpowiednim wymieszaniu.

#### **5.4. Transport i rozścielanie kruszywa**

Należyce wymieszane kruszywo dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed segregacją. Kruszywo rozścielać po sprawdzeniu prawidłowości wykonania podłoża.

#### **5.5. Profilowanie**

Przed zagęszczeniem rozścielane kruszywo profilować do spadków poprzecznych i pochyłości podłużnych wymaganych w Dokumentacji Projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne zagłębienia.

#### **5.6. Zagęszczenie**

Natychmiast po wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania. Jakikolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 0,97. Po rozłożeniu i zagęszczeniu kruszywa należy skropić lepiszczem ułożone kruszywo.

#### **5.7. Równość w przekroju podłużnym**

Odchylenie profilu podłużnego poboczy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04 czterometrową łata, nie powinny przekraczać 10 mm .

#### **5.8 Szerokość poboczy**

Odchylenia szerokości, mierzone prostopadle do osi drogi nie powinny przekraczać  $\pm 5$  cm w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

### **6.2. Badania kontrolne przed wykonaniem poboczy**

Obejmują one:

- kontrolę jakość materiałów w okresie dostaw i przygotowania mieszanki - wg p. 2
- kontrolę jakość wykonania podłoża - polegające na sprawdzeniu zgodności:
- spadków poprzecznych, pochyłeń podłużnych oraz równość podłoża - w sposób ciągły, nie rzadziej niż co 100 m
- zagęszczenia podłoża - co najmniej w 2 przekrojach na działce roboczej z wymaganiami dla podłoża wg p.5. W przypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji - usterki w wykonaniu podłoża należy usunięcia

### **6.3. Kontrola jakości poboczy w czasie budowy**

#### **6.3.1. Zakres badań**

Badania w czasie budowy polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i STWIORB. Badania przeprowadza się dwa razy dziennie na działce roboczej.

#### **6.3.2. Kontrola zagęszczania poboczy**

Zagęszczanie, należy kontrolować w sposób podany jak w 5.

#### **6.3.3. Kontrola szerokości**

Kontrola szerokości polega na bezpośrednich pomiarach, przynajmniej w 2 miejscach. Wyniki powinny być zgodne z 5.

#### **6.3.4. Kontrola spadków poprzecznych oraz równości.**

Równość w przekroju podłużnym sprawdza się co najmniej w dwóch miejscach na każdej dziennej działce roboczej. Sprawdzenie spadków poprzecznych dokonuje się łatą profilową z poziomą. Spadki poprzeczne i równość sprawdza się co najmniej w 2 miejscach na każdej dziennej działce roboczej. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z 5.

## **7. OBMAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem uzupełnienia poboczy jest metr kwadratowy [m<sup>2</sup>].

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Uzupełnienie poboczy kruszywem podlega odbiorowi częściowemu i końcowemu wg zasad określonych w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 metra kwadratowego [m<sup>2</sup>] uzupełnienia poboczy obejmuje:

- prace pomiarowe,
- wyprofilowanie i zagęszczenia podłoża
- zakup i transport kruszywa na budowę
- przygotowanie kruszywa,
- rozłożenie i zagęszczenia kruszywa,

- zakup i dostarczenie lepiszcza na budowę
- skropienie lepiszczem pobocza
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w STWIORB.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN – EN 13043 – Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
3. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
4. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
5. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja
6. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
7. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
8. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
9. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
10. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
11. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
12. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego
13. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym
14. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
15. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
16. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
17. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
18. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
19. PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Badanie w siarczanie magnezu
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
22. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
23. PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek
24. PN-EN 13286-1 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek
25. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora
26. PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego

**10.2. Inne dokumenty**

27. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – załącznik do zarządzenia nr 31 GDDKIA z dnia 16.06.2014
28. RMTiGM z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019r nr 0 poz 124)
29. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych WT-4 2010 Wymagania techniczne GDDKIA Warszawa 2010.





## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D. 04.02.01.**

#### **Warstwa odcinająca i odsączająca**

##### **D.04.02.01.14.**

#### **Wykonanie warstwy mrozochronnej**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy mrozochronnej dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

#### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

#### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy mrozochronnej i obejmuje wykonanie warstwy mrozochronnej i obejmuje wykonanie:

- wykonanie warstwy mrozochronnej, w-wa gr. 25cm.
- formowanie materaca z kruszyw łamanych, warstwa po zagęszczeniu 50·cm. Wykonanie materaca z kruszywa 0/63 stabilizowanego mechanicznie. Materac po obwodzie warstwy - fundament nasypu

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Warstwa mrozochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni. Materiałami stosowanymi do warstwy mrozochronnej mogą być mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi o właściwościach odpowiednich do warstwy mrozochronnej

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁ**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Grunt**

Przydatność gruntów należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012

Do wykonania warstwy mrozochronnej należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 1  
Grunt można uznać za przydatny wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność są zgodne z wymaganiami określonymi w tablica 2

Tablica 1. Wymagania dla gruntów wg PN-S-96012

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie ze spoiwem drogowym. Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji spoiwem drogowym; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01,
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%

Inny rodzaj materiały do wykonania warstwy mrozochronnej może zostać zastosowany pod warunkiem zaakceptowania go przez Inspektora Nadzoru

## 2.5. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008

## 2.6. Grunt stabilizowany spoiwem drogowym

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu stabilizowanego spoiwem drogowym, powinna spełniać wymagania określone w tablicy 2

Tablica 2. Wymagania dla gruntów stabilizowanych spoiwem drogowym dla poszczególnych warstw

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Klasa Rc	Wytrzymałość na ściskanie po 42 dniach (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
			Minimalne Rc [MPa] dla cylindra o wskaźniku smukłości 2	Minimalne Rc [MPa] dla cylindra o wskaźniku smukłości 1	
1	Warstwa mrozochronna	C1,5/2,0 ale nie więcej niż 4,0 MPa	1,5	2,0	>0,6

## **2.7. Kruszywo do materaca**

Do wykonania materaca kruszywowego należy użyć mieszanki kruszywa 0/63 stabilizowanego mechanicznie. Kruszywo powinno spełniać wymagania normy PN-EN-13242 dla podbudowy zasadniczej dla KR1-2.

## **2.8. Składowanie kruszywa:**

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania warstwy mrozoodpornej należy stosować:

- a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:
  - mieszarek stacjonarnych,
  - układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
  - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
  - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
- b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:
  - mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
  - spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
  - ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy,
  - rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
  - przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
  - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
  - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08

Mieszanek kruszywowo - spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i STWiORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”. Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### **5.3. Odcinek próbny**

Nie wymaga się

#### 5.4. Utrzymanie warstwy

Warstwa mrozochronna po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania obciąża Wykonawcę robot. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw warstw uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mroz. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia warstwy.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru

#### 5.5. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

#### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu spoiwem drogowym, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

#### 5.7. Skład mieszanki

Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w tablicy 2, przy jak najmniejszej zawartości spoiwa drogowego. Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości. Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 2

#### 5.8. Metodą mieszania

##### – w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania gruntu i spoiwa drogowego oraz objętościowego dozowania wody. Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą. Mieszanka dowieziona z wytworni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

#### – mieszanie na miejscu budowy

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych. Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony. Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowozów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody. Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże receptce. Spoiwo należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszanym gruncie z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia spoiwa na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin. Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.9

#### 5.9. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego spoiwem drogowym należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie. Zagęszczanie warstwy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki. W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu ze spoiwem drogowym. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki 100% metodą I lub II. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

#### 5.10. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut. Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

**5.11. Wykonanie materaca kruszywowego**

Materac z kruszywa 0/63 stabilizowanego mechanicznie należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw, i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

**6.3. Badania w czasie robót****6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania warstw stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań i pomiarów
1	Uziarnienie mieszanki gruntu	2 razy na działkę roboczą lecz nie rzadziej niż 400 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwem	2 razy na działkę roboczą lecz nie rzadziej niż 400 m <sup>2</sup>
3	Rozdrobnienie gruntu (przy wykonywaniu na miejscu budowy)	2 razy na działkę roboczą lecz nie rzadziej niż 400 m <sup>2</sup>
4	Jednorodność głębokości wymieszania	2 razy na działkę roboczą lecz nie rzadziej niż 400 m <sup>2</sup>
5	Zagęszczenie warstwy	2 razy na działkę roboczą lecz nie rzadziej niż 400 m <sup>2</sup>
6	Grubość	3 razy na działkę roboczą lecz nie rzadziej niż 400 m <sup>2</sup>
7	Wytrzymałości na ściskanie	6 próbek na działkę roboczą lecz nie rzadziej niż 400 m <sup>2</sup>
8	Mrozoodporności (gdy zastosowane jest cement, wapno i popiół lotny )	Przy projektowaniu i przypadkach wątpliwych
9	Badanie spoiwa	Przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie
10	Badanie wody	Dla każdego wątpliwego źródła
11	Badanie właściwości gruntu	Dla każdej partii i przy każdej zmianie gruntu

**6.3.2. Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwami**

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

**6.3.3. Rozdrobnienie gruntu**

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

**6.3.4. Jednorodność i głębokość wymieszania**

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi warstwy. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

**6.3.5. Zagęszczenie warstwy**

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie.

**6.3.6. Wytrzymałość na ściskanie**

Badanie wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić na próbkach walcowych przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50, przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnej z PN-EN 13286-41. Próbkę walcową, zagęszczaną ubijakiem Proctora, powinny być przygotowane zgodnie z PN-EN 13286-50. Próbkę należy przechowywać przez 28 (76) dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem w komorze o wilgotności 95% - 100% lub wilgotnym piasku) i następnie zanurzyć na 14 dni do

wody o temperaturze pokojowej. Łączny czas pielęgnacji wynosi:  $28+14 = 42$  dni ( $76+14+90$  dni). Nasycenie próbek wodą odbywa się pod ciśnieniem normalnym przy całkowitym zanurzeniu w wodzie. Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinno być oznaczane zgodnie z PN-EN 13286-41 pod 42 dniach pielęgnacji. W fazie projektowania mieszanki należy dodatkowo oznaczyć wytrzymałość na ściskanie po 90 dniach pielęgnacji. Dopuszcza się w praktyce wykonawczej stosowanie dodatkowo wytrzymałości na ściskanie określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach. Wymagane właściwości po 42 dniach pielęgnacji pozostają bez zmian. Mieszanki klasyfikuje się według wytrzymałości na ściskanie  $R_c$  po 42 dniach określonej zgodnie z normą PNEN 13286-41 na próbce przygotowanej zgodnie z normą PN-EN 13286-50. W ocenie lub projektowaniu mieszanek w laboratorium, wartość  $R_c$  powinna być średnią z wyników badań co najmniej trzech próbek. Wynik badania różniący się od średniej o więcej niż 20 % należy odrzucić a jako miarodajne  $R_c$  należy przyjąć obliczoną z pozostałych dwóch wyników.

#### 6.3.7. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej spoiwem drogowym określany jest stosunkiem wytrzymałości na ściskanie  $R_c^{z-o}$  próbki po 42 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie  $R_c$  próbki po 42 dniach pielęgnacji jak w punkcie 6.3.7. Wskaźnik mrozoodporności =  $R_c^{z-o}/R_c$  Próbki do oznaczenia wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 42 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności 95% - 100% lub w wilgotnym piasku). Następnie zanurzyć należy je całkowicie na 1 dobę w wodzie o temperaturze pokojowej, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania. Jeden cykl zmrażania w wodzie o temp.  $+18 \pm 2^\circ\text{C}$  przez 16 godz. Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności należy przeprowadzać na 3 próbkach i do obliczeń przyjmować średnią. Wynik badania różniący się od średniej o więcej niż 20 % należy odrzucać a jako miarodajną wartość wytrzymałości na ściskanie  $R_c^{z-o}$ ,  $R_c$  należy przyjąć średnią obliczoną z pozostałych dwóch wyników, z dokładnością 0,1 MPa.

#### 6.3.8. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody.

#### 6.3.9. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 2.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy stabilizowanej spoiwami

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	
7	Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4-metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.



#### **6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### **6.4.6. Ukształtowanie osi**

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.7. Grubość podbudowy**

Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami**

#### **6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne**

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej warstwie stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć warstwę przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

#### **6.5.2. Niewłaściwa grubość warstwy**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez zerwanie wykonanej, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robot nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

#### **6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość**

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w STWiORB, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

### **7. Obmiar robót**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy mrozoochronnej.

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **9. Podstawa płatności**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy mrozoochronnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
3. PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
4. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
5. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
6. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
7. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
8. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
9. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
10. PN-EN-13286-50 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -- Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym
11. PN-EN-13286-41 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -- Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D.04.03.01.

## Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

## D.04.03.01.12

Oczyszczenie warstwy konstrukcji mechanicznie

## D.04.03.01.22

Skropienie warstw konstrukcji emulsją asfaltową.

## 1. WSTĘP

## 1.1.Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

## 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstwy podbudowy, warstwy wiążącej oraz odcinków frezowanych. Producent emulsji asfaltowych ma prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji wg PN –EN 1310-8-21

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami min. PN-EN 12597 oraz PN-EN 14733 i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

## 2. MATERIAŁY

2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

## 2.2. Emulsja asfaltowa

Do złączania warstw bitumicznych konstrukcji nawierzchni oraz podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, należy stosować kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania PN-EN 13808 oraz wymienione w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badań wg normy	Jednostka	C-60 B3 ZM lub C60 B4 ZM		C60 B5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla $\Phi$ 2mm w 40°	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR

Strona 107 z 425

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

Trwałość po dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3, zał 2		2	≥75	2	≥75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥3,5 <sup>d)</sup>	-	≥3,5 <sup>d)</sup>
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	≤100 <sup>e)</sup>	3	≤100 <sup>e)</sup>
<sup>a)</sup> Emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(m/m) <sup>b)</sup> Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie <sup>c)</sup> Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem <sup>d)</sup> Dotyczy emulsji przeznaczonych do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne <sup>e)</sup> Do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłuczni kamiennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220						

Warstwy podłoża niebitumiczne należy skropić emulsią asfaltową o indeksie 5 a połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi o indeksie rozpadu 3 lub 4 zwykły lub modyfikowany polimerem.

Tablica 1A Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami stosowanych do złącza warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badania według normy	Jednostka	C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM		C60BP5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN13075 – 1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70-130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcz	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla Ø2 mm w 40°C	PN-EN-12846	S	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0	PN-EN-1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN-1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN – 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT – 3 załącznik 2		2	≥75	2	≥75
pH	PN-EN 12850		-	≥3,5	-	≥3,5

Wymagania techniczne dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN13074

Wymagania techniczne	Metoda badania według normy	Jednostka	C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM		C60BP5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Penetracja w 25°C	PN-EN-1426	0,1 mm	3	≤100	3	≤100
Temperatura mięknięcia	PN-EN – 1727	°C	4	≥43	4	≥43
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	4	≥50	4	≥50

### 2.3. Przechowywanie materiałów

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 3.1. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy.

Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy - sprężarki, zbiorniki z wodą, szczotki ręczne.

### 3.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10$  % od ilości założonej. W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarke do ręcznego skropienia.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### 4.1. Transport emulsji

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przez oczyszczenie mechaniczne lub przy użyciu sprężonego powietrza.

### 5.2. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora Nadzoru jej oczyszczenia. Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta. Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa ilości założonej w p.5.2.1.

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

#### 5.2.1. Zużycie emulsji

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze. Określenie ilości skropienia lepiszcza na drodze należy wykonać w oparciu o PN-EN 12272-1. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową podaje tablica 2

Tabela 2

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego asfaltu po odparowaniu wody [kg/m <sup>2</sup> ]
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16 W	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5÷0,7
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego SMA 11S	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1÷0,3

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.1. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia. Dokładne zużycie emulsji powinno być ustalone na odcinku próbnym, w zależności od rodzaju warstwy.

### 6.2. Badania i kontrola w czasie robót

#### 6.2.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta (deklaracja zgodności). Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.2. Wykonawca z każdej dostawy powinien kontrolować czas wypływu(lepkosć) na zgodność z atestem.

#### 6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-EN 12272. Badanie należy przeprowadzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skraparki w danym dniu oraz w ciągu dnia w przypadku zmiany parametrów skraparki.

## 7. OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej powierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli emulsji, ilości rozłożonego lepiszcza, deklaracje zgodności producenta. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- oznakowanie miejsca robót wraz z utrzymaniem,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- próbne skropienie w celu ustalenia zużycia emulsji,
- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,

- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.
- napełnienie skrapiarek lepiszczem,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem w ilości zgodnie z pkt.5.2.1,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-EN 13808    | Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych   |
| 2. PN-EN 13075-1  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym |
| 3. PN-EN 13075-2  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 2: Oznaczanie czasu mieszania kationowych emulsji asfaltowych                                   |
| 4. PN-EN 1428     | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych- Metoda destylacji azeotropowej                                      |
| 5. PN-EN 12846    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym.   |
| 6. PN-EN 1429     | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie  |
| 7. PN-EN 12847    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie sedymentacji emulsji asfaltowych   |
| 8. PN-EN 13614    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem                            |
| 9. PN-EN 12850    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych  |
| 10. PN-EN 13074   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie  |
| 11. PN-EN 1426    | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą   |
| 12. PN-EN 1427    | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury pięknięcia – Metoda Pierścień i Kula  |
| 13. PN-EN 13398   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych  |
| 14. PN-EN 12597   | Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia   |
| 15. PN-EN 14733   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Emulsje asfaltowe, asfalty fluksowane i asfalty upłynnione – Kontrola Produkcji Przemysłowej                            |
| 16. PN-EN 12272-1 | Powierzchniowe utrwalenie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa   |

### **10.2 Inne dokumenty**

17. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne





## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.04.04.04.**

#### **Podbudowa z tłucznia kamiennego**

##### **D.04.04.04.25**

Wykonanie podbudowy z tłucznia kamiennego 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie C90/3, gr. w-wy 15cm

## **1. WSTĘP**

### **1.1.Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudów z tłucznia kamiennego dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa specyfikacji techniczna (STWIORB) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z tłucznia kamiennego 0/31 stabilizowanego mechanicznie C90/3 grubości 15 cm zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Podbudowa z tłucznia kamiennego** - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.

**1.4.2.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORBD-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tłucznia kamiennego jest kruszywo 0/31,5 spełniające wymagania normy PN EN 13242 dla podbudowy zasadniczej dla KR 1-2

### **2.3. Woda**

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania podbudowy może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z tłucznia kamiennego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub układarek kruszywa
- walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego,
- walców wibracyjnych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych

- szczotek mechanicznych do usunięcia nadmiaru kłińca,
- walców ogumionych lub stalowych gładkich do końcowego dogęszczenia,
- przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod nawierzchnię tłuczniową powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

##### **5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa**

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 15 cm. Kruszywo powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnęła grubość projektowaną. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

##### **5.4. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Pkt 6.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić dane w dokumentach przewozowych mieszanki zgodnie z p. 5.3.

##### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Dla wszystkich materiałów, które będą użyte do wykonania warstwy z mieszanki niezwiązanej, wykonawca musi przedstawić Inspektorowi Nadzoru, do akceptacji wszystkie niezbędne dokumenty wymagane przepisami.

##### **6.3. Badania w czasie robót**

###### ***Badania uziarnienia i wilgotności***

Pobieranie próbek mieszanki niezwiązanej do badania uziarnienia i wilgotności należy wykonywać w oparciu o ustalony system poboru próbek w zależności od kategorii ruchu przewidzianego na danej drodze z częstotnością 1 raz / na dziennej działce roboczej. Ilość pobierania próbek można zmieć po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru

###### ***Badania zagęszczenia i nośności***

Kontrolę zagęszczenia oraz nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 lub badaniu wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 i nośności i powinny spełniać następujące wymagania:

Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm [MPa]	
Pierwotny	Wtórny
<b>60</b>	<b>120</b>

Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2.

$$E2/E1 \leq 2,2$$

Minimalna częstość badania zagęszczenia i nośności powinna wynosić po jednym badaniu na stronę.

**Dopuszcza się alternatywne metody pomiaru nośności i zagęszczenia w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.**

#### **Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy z podbudowy tłuczniowej**

Częstość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki podbudowy tłuczniowej wraz dopuszczalnymi tolerancjami od wielkości projektowanych podano w Tablicy 5.

**Tablica 5. Minimalna częstość oraz zakres pomiarów cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej wraz z dopuszczalnymi tolerancjami**

L.p.	Badania i pomiary	Minimalna częstość badań i pomiarów	Tolerancje
1	Szerokość warstwy	2 razy na km	±10 cm
2	Równość podłużna	2 razy na 1 km	+10 / -15 mm
3	Równość poprzeczna	2 razy na 1 km	+10 / -15 mm
4	Spadek poprzeczny	2 razy na 1 km	± 0,5%
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w 2-ech wyznaczonych pkt	+1 / - 2cm
6	Ukształtowanie osi w planie	2 razy na 1 km	± 5 cm
7	Grubość warstwy	w 3-ech pkt na działce dziennej	+10mm / -15 mm

#### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy podbudowy z tłucznia**

##### **Niewłaściwe cechy geometryczne**

Wszystkie powierzchnie warstwy z mieszanki niezwiązanej, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez jej spulchnienie na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

##### **Niewłaściwa grubość**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, wykonawca powinien wykonać naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te wykonawca wykoną na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy według wyżej podanych zasad.

##### **Niewłaściwe zagęszczenie i/lub nośność**

Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót, zalecone przez inżyniera.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową dla nawierzchni jest m<sup>2</sup>.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.0.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z mieszanki kruszyw zagęszczanych mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie mieszanki
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej
- utrzymanie jakości podbudowy do czasu przekazania do wbudowania następnej warstwy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
2. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja
3. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
4. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania wskaźnika piaskowego
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
12. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
13. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
14. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
15. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
16. PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Badanie w siarczanie magnezu
17. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
18. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
19. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
20. PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek

- 21. PN-EN 13286-1 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek
- 22. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora
- 23. PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
- 24. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA ODBIORU I WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

### D.04.05.01

#### Ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem

D.04.05.0124

Wykonanie podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem (gruntocement z gruntofrezarki), gr. w-wy 30 cm

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem dla zadania pn.:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem podłoża pod nasypy z gruntu stabilizowanego, środkami chemicznymi, warstwa po zagęszczeniu 30cm, z gruntofrezarką zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2. Mieszanka cementowo-gruntowa** - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

**1.4.3. Grunt stabilizowany cementem** - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.4. Kruszywo stabilizowane cementem** - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.5. Podłoże gruntowe ulepszone cementem** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

**1.4.6. Pozostałe określenia** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Grunty do stabilizacji cementem

Do wykonania stabilizacji cementem nadają się grunty spełniające następujące wymagania: wymagania

1. uziarnienie
  - a. ziaren przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: 100 wg PN-B-04481
  - b. ziaren przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej 85 wg PN-B-04481
  - c. ziaren przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej 50 wg PN-B-04481
  - d. cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej 20 wg PN-B-04481
2. granica płynności, % (m/m), nie więcej niż: 40 wg PN-B-04481
3. wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż: 15 wg PN-B-04481
4. odczyn pH od 5 do 8 wg PN-B-04481
5. zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż: 2 wg PN-B-04481
6. zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO<sub>3</sub>, % (m/m), nie więcej niż: 1 wg PN-B-06714-28



Do stabilizacji cementem zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50,
- zawartości ziaren pozostających na sicie # 2 mm – co najmniej 30 %,
- zawartość ziaren przechodzących przez sito 0,075 mm – nie więcej niż 15 %.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem. Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 5.4 niniejszych STWIORB.

### **2.3. Spoiwa hydrauliczne**

Cement do stabilizacji gruntu cementem powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1.

### **2.4. Woda**

Woda stosowana do stabilizacji gruntu i ewentualnie do pielęgnacji gruntu stabilizowanego powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonywania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy ulepszonego podłoża stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub wapnem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarki do wymieszania na miejscu gruntu z cementem
- rozsypywarki z osłonami przeciwpylnymi i szczeliną o regulowanej szerokości otwarcia, do rozsypywania cementu,
- równiarki lub spycharki do spulchnienia gruntu,
- przewoźne zbiorniki na wodę, z urządzeniami do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne,
- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Cement przewozi się w zbiornikach (wagonach, samochodach) w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem, zgodnie z prawem przewozowym. Woda może być dostarczana przewoźnymi zbiornikami - cysternami wody.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszych STWIORB. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- projektowanie gruntu stabilizowanego cementem
- odcinek próbny,
- wykonanie warstwy podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

### 5.4. Projektowanie gruntu stabilizowanego cementem

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru, z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym, projekt składu gruntu stabilizowanego cementem wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników. Projektowanie gruntu stabilizowanego cementem polega na ustaleniu niezbędnej zawartości spoiwa cementu pozwalającej uzyskać:

Klasa wytrzymałości na ściskanie  $R_c$  wg PN-EN -14227-15 -  $C_{0,4/0,5}$  oraz  $\leq 2,0$  zgodnie z wymaganiami Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztucznych 2014 oraz Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych 2014. Badania wytrzymałości na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 13286-41 na próbkach zagęszczonych metodą wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych  $H/D=1$  ( $H/D=0,8 \div 1,21$ ). Sposób pielęgnacji próbek oraz czas określania wytrzymałości na ściskanie należy dostosować do właściwości zastosowanego spoiwa.

### 5.5. Odcinek próbny

Nie wymaga się odcinka próbnego

### 5.6. Wykonanie w technologii mieszania na miejscu warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.

Do wykonania podbudowy w technologii mieszania na miejscu należy użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych. Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu przewoźnych zbiorników zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Grunt z wodą powinien być dokładnie wymieszany. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody. Cement należy dodawać do rozdrobnionego gruntu w ilości ustalonej w receptie laboratoryjnej, przy użyciu rozsypywarki ze szczeliną o regulowanej szerokości otwarcia. Grunt powinien być wymieszany w sposób zapewniający jednorodność na określoną głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. Po wymieszaniu gruntu ze spoiwem należy sprawdzić jego wilgotność. Jeżeli wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i grunt ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność gruntu przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -10% jej wartości. Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek. Po wyprofilowaniu należy przystąpić do zagęszczania warstwy. Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy niż 2 godziny.

Zagęszczanie warstwy podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców ogumionych, a w końcowej fazie walców stalowych. Zagęszczanie podbudowy podłoża o przekroju daskowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niższej położonej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę warstwy na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu warstwy podbudowy w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy. Po wykonaniu warstwy podbudowy z gruntu stabilizowanego spoiwem cementem należy zabezpieczyć ją przed wyparowaniem wody. Sposoby pielęgnacji wykonanej warstwy podbudowy zaproponowane przez Wykonawcę muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Minimalna częstotliwość oraz zakres badań ze strony Wykonawcy przy wykonywaniu warstwy podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem zgodnie z tablicą nr 1

Tabela 1. Minimalna częstotliwość oraz zakres badań ze strony Wykonawcy przy wykonywaniu warstwy podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem

Lp.	Rodzaj badań i pomiarów	Częstotliwość badań i pomiarów	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia na jedno badanie [m <sup>2</sup> ]
1	Wilgotność gruntu oraz gruntu ze spoiwem	2	600
2	Jednorodność i głębokość wymieszania oraz stopień rozdrobnienia	2	600
3	Ilość dozowanego spoiwa na 1 m <sup>2</sup> powierzchni warstwy	2	600
4	Wytrzymałość na ściskanie	1 seria próbek (min. 3 próbki) na każde 3000 m <sup>2</sup> wbudowanej warstwy, lecz nie rzadziej niż raz na dziennej działce roboczej	
5	Wskaźnik zagęszczenia	2	600
6	Nośność warstwy	3 razy na każde 2000 m <sup>2</sup>	

Minimalna częstotliwość oraz zakres badań ze strony Wykonawcy dla wykonanej podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem jest następujący:

- grubość podbudowy mierzona w 3 punktach,
- szerokość 2 razy
- równość podłużna łątą co 20m na każdym pasie ruchu
- równość poprzeczna 2 razy
- spadki poprzeczne 2 razy
- rzędne wysokościowe i ukształtowanie w planie dla każdej jezdni co 25 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach w osi jezdni i na jej krawędziach

Dopuszczalne tolerancje wobec poszczególnych cech geometrycznych wykonanej warstwy są następujące:

- szerokość warstwy +10 cm / - 5 cm
- nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone 4- metrową łątą 15 mm
- spadki poprzeczne  $\pm 0,5$  %
- rzędne wysokościowe - 2 cm, + 0 cm
- ukształtowanie osi w planie  $\pm 5$  cm 6 Grubość warstwy  $\pm 10$  %

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające zastosowane wyroby budowlane do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych oraz karty charakterystyki dotyczące stosowanego spoiwa,
- wykonać badania gruntu,
- opracować receptę laboratoryjną gruntu stabilizowanego spoiwem.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań i receptę laboratoryjną gruntu stabilizowanego spoiwem Wykonawca przedkłada do zaakceptowania Inspektorowi Nadzoru.

## **6.7. Badania w czasie robót**

### **6.7.1. Sprawdzenie wilgotności gruntu oraz gruntu ze spoiwem**

Wilgotność najpierw należy sprawdzać dla samego gruntu rozdrobnionego w celu określenia potrzebnej ilości wody, a następnie dla gruntu ze spoiwem w celu sprawdzenia prawidłowości jej zawilgocenia.

### **6.7.2. Sprawdzenie jednorodności i głębokości wymieszania oraz stopnia rozdrobnienia**

Jednorodność wymieszania spoiwa z gruntem należy sprawdzać wzrokowo co najmniej dwa razy na dziennej działce roboczej. Głębokość przemieszania powinna być taka, aby po zagęszczeniu odpowiadała grubości warstwy zaprojektowanej, głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi warstwy ulepszanego podłoża. Stopień rozdrobnienia gruntu spoistego po wymieszaniu z wapnem lub spoiwem hydraulicznym należy sprawdzać wg PN-EN 13286-40.

### **6.7.3. Sprawdzenie ilości dozowanego spoiwa na 1 m<sup>2</sup> powierzchni warstwy**

Ilości dozowanego spoiwa na 1 m<sup>2</sup> powierzchni warstwy należy sprawdzać co najmniej dwa razy na dziennej działce roboczej. Sprawdzenia należy dokonać za pomocą kontrolnego ważenia ilości dozowanego spoiwa na kontrolowanych powierzchniach podczas przejazdu rozsypywarki na działce roboczej. Ilość dozowanego spoiwa na 1 m<sup>2</sup> kontrolowanego odcinka dziennej działki roboczej nie powinna być mniejsza od wartości podanej w receptie: nie więcej niż 5 % dla średniej z pomiarów i nie więcej niż 10 % dla pojedynczego pomiaru.

### **6.7.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie oznacza się wg PN-EN 13286-41 na próbkach walcowych  $H/D=1$  ( $H/D= 8,0\div 1,21$ ) zagęszczonych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13283-50. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc losowo wybranych na warstwie przed zagęszczeniem gruntu wymieszanego z spoiwem. Próbkę w liczbie min. 3 sztuki należy przechowywać zgodnie z wymaganiami dotyczącymi poszczególnych rodzajów spoiw. Badanie wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić po czasie dostosowanym do charakterystyki użytego spoiwa. Próbkę należy badać po: 28 dniach w przypadku cementu. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 5.4. niniejszej STWiORB. Sprawdzenie zagęszczenia warstwy podbudowy z gruntu stabilizowanego spoiwem lub wapnem. Zagęszczenie warstwy podbudowy należy sprawdzać co najmniej dwa razy na dziennej działce roboczej oznaczając wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  zgodnie z BN-8931-12. Badanie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  należy przeprowadzić bezzwłocznie po zakończeniu zagęszczenia warstwy. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  nie powinien być mniejszy niż 0,97.

## **6.8. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi podbudowy z cementu**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych i innych wymagań niniejszych STWiORB określonych w pkt. 6 powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego koszt po przedstawieniu i zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru programu naprawczego.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa. Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ulepszanego podłoża.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne. Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

### **8.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót nie spełniające wymagań określonych w STWiORB, to Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość lub przedstawić sposób naprawienia wady. Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inspektor Nadzoru/Zamawiający. W przypadku braku zgody Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt. Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty

spowodować szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 9.1.**

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie gruntu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie gruntu rodzimego ze spoiwem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.
- zawiera wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem warstwy zgodnie z wymaganiami niniejszych STWIORB

## **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
2. PN-EN 459-1 Wapno Budowlane. Wymagania
3. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
4. PN-EN 13282-1 Hydrauliczne spoiwa drogowe Część 1: Hydrauliczne spoiwa drogowe szybko wiążące. Skład, wymagania i kryteria zgodności
5. PN-EN 13282-2 Hydrauliczne spoiwa drogowe Część 2: Hydrauliczne spoiwa drogowe normalnie wiążące. Skład, wymagania i kryteria zgodności
6. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określenia gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora
7. PN-EN 13286-41 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
8. PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metody badań dla nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego
9. PN-EN 13286-48 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 48: Metoda badawcza określania stopnia rozdrobnienia
10. PN-EN 14227-2 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacje. Część 2: Mieszanki żuźlowe
11. PN-EN 14227-4 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacje. Część 4: Popioły lotne do mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
12. PN-EN 14227-15 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacje. Część 15: Grunty stabilizowane hydraulicznie
13. PN-EN 15167-1 Mielony granulowany żużel wielkopiecowy do stosowania w betonie, zaprawie i zaczynie. Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności
14. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
15. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
16. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
17. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych

- 18. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
- 19.BN-8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
- 20.BN-8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 21.BN-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

#### **10.2. Inne dokumenty**

- 1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 nr 92, poz. 881 z późn. zmianami); ostatni tekst jednolity - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 stycznia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2019 poz. 266)
- 2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.)
- 3. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztucznych, załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- 4. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- 5. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, 2002.
- 6. ZTV E-StB 17 - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV nr 599, 2017
- 7. TP BF-StB - Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau - Teil B 8.3: Dynamischer Plattendruckversuch mit Leichtem Fallgewichtsgerät, FGSV-Nr. 591/B 8.3, 2012
- 8. TP BF-StB - Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau - Teil B 8.4: Kalibriervorschriften für das Leichte und das Mittelschwere Fallgewichtsgerät (PDF), FGSV-Nr. 591/B 8.4PDF, 2016
- 9. Soil treatment with lime and/or hydraulic binders. Application to the construction of fills and capping layers, Technical Guide, LCPC, 2004



## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.05.02.01.**

#### **Nawierzchnia z tłucznia kamiennego**

##### **D.05.02.01.12.**

Wykonanie nawierzchnia z tłucznia kamiennego, gr. w-wy 10 cm

##### **D 05.03.13.16**

Wykonanie nawierzchni z tłucznia kamiennego 31,5-63mm, w-wa dolna, gr. w-wy 15 cm

## **1. WSTĘP**

### **1.1.Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z tłucznia kamiennego dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

STWIORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z tłucznia kamiennego w lokalizacji i zakresie podanym w dokumentacji projektowej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej** – nawierzchnia drogowa, której wierzchnia warstwa poddawana jest bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych jest wykonana z mieszanki kruszyw niezwiązanych o ciągłym uziarnieniu.

**1.4.2.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tłucznia, są:

- kruszywo łamane zwykłe: tłuczeń kamienny (sortowany) i kliniec,
- woda do skropienia podczas wałowania i klinowania.

### **2.3. Wymagania dla kruszyw**

Do wykonania podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa, według PN-EN-13424

- kliniec od 12 mm do 31,5 mm, oraz 31,5 – 63,0mm
- kruszywo do klinowania - kliniec od 4 mm do 20 mm.

Inżynier może dopuścić do wykonania podbudowy inne rodzaje kruszywa, wybrane spośród wymienionych w PN-S-96023 [9], dla których wymagania zostaną określone w STWIORB.



## 2.4. Woda

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania podbudowy może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z tłucznia kamiennego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.
- przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod nawierzchnie powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Nawierzchnia powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy nawierzchni. Na gruncie spoistym, pod nawierzchnię powinna być ułożona warstwa odcinająca lub wykonane ulepszenie podłoża. W przypadku zastosowania pomiędzy warstwą nawierzchni a spoistym gruntem podłoża warstwy odcinającej albo odsączającej, powinien być spełniony warunek nieprzenikania cząstek drobnych, wyrażony wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 15$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Jeżeli jest przewidziana w dokumentacji ułożenie geowłókniny przewidziane pod nawierzchnie powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geowłóknin, uniemożliwiająca ich przebicie ziarna oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarnienia podłoża gruntowego. Nawierzchnia powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inżyniera, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach. Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### 5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa nawierzchni powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

#### 5.4. Utrzymanie nawierzchni

Nawierzchnia po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru gotową nawierzchnię do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia nawierzchni, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt 2.3 i tablicach 1 i 2 niniejszych ST.

#### 6.3. Badania w czasie robót

##### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z tłucznia kamiennego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1	Uziarnienie kruszyw	Należy przebadać materiał raz przed dopuszczeniem do wbudowania.
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie	
3	Zawartość ziarn nieforemnych w kruszywie	
4	Ścieralność kruszywa	
5	Nasiąkliwość kruszywa	
6	Odporność kruszywa na działanie mrozu	
7	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	

##### 6.3.2. Badania właściwości kruszywa

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru. Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3 powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inspektora Nadzoru. Probki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy, w obecności Inspektora nadzoru.

#### 6.4. Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych podbudowy

##### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	dwa pomiary szerokości
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu

3	Równość poprzeczna	dwa pomiary równości
4	Spadki poprzeczne*)	2 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość podbudowy	dwa pomiary grubości
8	Nośność podbudowy	dwa badania nośności

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.4.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [11]. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać: 12 mm dla podbudowy zasadniczej,

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

#### 6.4.7. Grubość nawierzchni

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm,

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

Pomiary nośności podbudowy należy wykonać zgodnie z BN-64/8931-02

Tablica 5. Wymagania nośności podbudowy zasadniczej w zależności od kategorii ruchu

Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)

**Pierwotny  $M_E^I$**   
**60**

**Wtórny  $M_E^{II}$**   
**120**

Pierwotny moduł odkształcenia podbudowy pomocniczej mierzony płytą o średnicy 30 cm, powinien być większy od 50 MPa. Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $M_E^{II}$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $M_E^I$  jest nie większy od 2,2.

$$\frac{M_E^{II}}{M_E^I} \leq 2,2$$

Dopuszcza się inny sposób badania po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne nawierzchni

Wszystkie powierzchnie nawierzchni, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4, powinny być naprawione. Wszelkie naprawy i dodatkowe badania i pomiary zostaną wykonane na koszt Wykonawcy. Jeżeli szerokość nawierzchni jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewni to podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt

poszerzyć nawierzchni przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu (lub pasa postojowego czy utwardzonego pobocza), dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

### 6.5.2. Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy. Koszty poniesie Wykonawca.

### 6.5.3. Niewłaściwa nośność nawierzchni

Jeżeli nośność nawierzchni będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca nawierzchni tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności nawierzchni wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę nawierzchni.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kruszywa niezwiązanego

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania  $1 m^2$  nawierzchni z kruszywa niezwiązanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie warstw
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1  | PN-EN 13242.  | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwa drogowym |
| 2  | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych   |
| 3  | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego  |
| 4  | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn   |
| 5  | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości  |
| 6  | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią  |
| 7  | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych   |
| 8  | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles  |
| 9  | PN-B-11112    | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych   |
| 10 | PN-S-96023    | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego  |
| 11 | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą                  |
| 12 | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.   |



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D.05.03.05.

## Nawierzchnia z betonu asfaltowego

## D.05.03.05.15

Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego, warstwa wiążąca, AC16W, grubość warstwy 6 cm

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru warstw nawierzchni z betonu asfaltowego dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

## 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania warstw konstrukcyjnych z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 dla klasa, ruch KR 1-2. Niniejsza specyfikacja dotyczy wykonania warstwy ochronnej i wiążącej AC 16 W 50/70 o grubości 6cm.

## 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3. Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2. Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

## 2.1. Materiały do produkcji mieszanki betonu asfaltowego

Do produkcji mieszanki betonu asfaltowego należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstw z AC 16W KR 1 – 2

Lp.	Materiały	Warstwa wiążąca AC 16 W KR1-2
1.	Kruszywo grube	WT-1 2014, Tablica 8
2.	Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$	WT-1 2014, Tablice 9 i 10 /*
3.	Wypełniacz	WT-1 2014, część I pkt 8.2.2.1 Tab. 10 PNEN14023
4.	Asfalt	50/70 wg wg PN-EN 12591
5.	Środek adhezyjny	pkt. 2.2. niniejszej STWiORB

/\* - Jeżeli stosowana będzie mieszanka kruszywa drobnego łamanego i niełamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 2. Uziarnienie wypełniacza

Sito #,[mm]	Przesiew [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta <sup>a)</sup>
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10
<sup>a)</sup> Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników z których 90% powinno się mieścić w tym zakresie, a wszystkie powinny się mieścić w ogólnym zakresie podanym w tej tablicy		

## 2.2. Środek adhezyjny

W celu poprawy przyczepności lepiszcza asfaltowego do kruszywa, należy dobrać i stosować odpowiedni środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona wg PN EN 12697-11, metoda A, po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania) wynosiła co najmniej 80%. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta oraz dokumentom dopuszczającym go do stosowania. Powinien być składowany i stosowany zgodnie z zaleceniami producenta.

## 2.3. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt drogowy np. taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, asfalt modyfikowany polimerami lub inne lepiszcze wg Aprobaty Technicznej. Do uszczelnienia połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować gorący asfalt jak do produkcji mieszanki, lub inne materiały termoplastyczne (taśmy, pasty, itp.) posiadające Aprobate Techniczną.

## 2.4. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia warstw asfaltowych należy stosować emulsje o indeksie rozpadu klasy 3 lub 4. wg D-04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

## 2.5. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB D.M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie. Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę. Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej.

Odbywa się to poprzez:

- wykazanie informacji zawartych w badaniu typu wymagany w odpowiednim dokumencie wyrobu (normy wyrobu, aprobaty techniczne),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu,
- ewentualne dodatkowe informacje wymagane w dokumentacji projektowej.

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

## 2.6. Składowanie materiałów

### 2.6.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### 2.6.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.6.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla asfaltu 50/70      -  $180^{\circ}\text{C}$

### 2.6.4. Składowanie emulsji

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 3.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inspektor Nadzoru sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

### 3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować przy zastosowaniu sterowanej komputerem, wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe.

Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ . Wytwórnia Mas Bitumicznych powinna być odebrana przez Inżyniera.

### 3.2. Sprzęt do wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Tylko wyjątkowo dopuszcza się ręczne ułożenie warstwy w miejscach niedostępnych dla sprzętu mechanicznego, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie powierzchni, niedostępnych dla walców i dogęszczać je przy pomocy płyt wibracyjnych. Ponadto należy pamiętać, że ręczne układanie fragmentów powierzchni powinno być przeprowadzone szybko i sprawnie ze względu na szybkie sklejanie się stygnącej masy.

### 3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach. W przypadku użycia do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej polimeroasfaltu do zagęszczania warstwy nie należy używać walców ogumionych. Wykonawca proponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

### 3.4. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania.

Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki, zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.



### 3.5. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10$  % od ilości założonej. W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarke do ręcznego skropienia.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB WiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

### 4.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### 4.2. Transport wypełniacza

Wypełniacz należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie przeładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

### 4.3. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

### 4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 5.6. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki. Zaleca się stosowanie samochodów-termosów.

### 4.5. Transport emulsji

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych.

Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji.

Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 5.

### 5.1. Opracowanie recepty laboratoryjnej

W terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca opracuje recepty laboratoryjne na mieszanki betonu asfaltowego, które przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,

- określeniu właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji.

Krzywe uziarnienia mieszanek mineralnych powinny mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne. Odpowiednie rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do wykonania warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicach 3 i 4.

**a) Warstwa wiążąca AC 16 W dla ruchu KR 1-2:**

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstw wiążącej dla ruchu KR1 -2

Przesiew, %, m/m wymiar sita # w mm, zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych dla AC 16 W warstwy wiążąca dla ruchu KR 1 - 2
Przechodzi przez:	
22,4	100
16	90 - 100
11,2	65 - 80
8	-
2	25 - 50
0,125	5 - 15
0,063	3 - 8
Zawartość asfaltu* w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{min 4,6}$

\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanych mieszankach (receptach) powinna być wyższa od podanego  $B_{min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3% zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania

Skład mieszanki z betonu asfaltowego powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla, próbki laboratoryjne powinny być zagęszczane przy temperaturze mieszanki :

- z asfaltem 50/70      - temperatura zagęszczania  $145 \pm 5^\circ\text{C}$

Zaprojektowane empirycznie mieszanki betonu asfaltowego AC powinny spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicach 4 i 5a lp. 1÷3 , a wykonane warstwy nawierzchni powinny spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicach 4 i 5a lp. 4÷5.

**a) Warstwa wiążąca AC 16 W dla ruchu KR1 - 2 :**

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanki AC 16 W i wykonanej z niej warstwy dla ruchu KR 1 - 2

Lp.	Właściwości	Wymagania dla AC 16W KR2	Metoda i warunki badania
1.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 C.1,2; ubijanie 2x50 uderzeń	$V_{min 3,0}$ $V_{max 6,0}$	PN-EN 12697-8, p. 4
2	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem; wg PN-EN-13108-20 pkt 5; C1,2 ubijanie 2 x 50 uderzeń	$VFB_{min 60}$ $VFB_{max 80}$	wg PN-EN-12697-8 pkt 5
3.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej wg PN-EN-13108; C1.2 ubijanie 2 x 50 uderzeń	$VMA_{min 14}$	wg PN-EN-12697-8 pkt 5

4	Odporność na działanie wody C1.1. ubijanie 2 x 35 uderzeń	ITSR <sub>80</sub>	PN-EN12697-12 przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> badanie w 25°C
<sup>a)</sup> grubość płyty AC16 – 60 mm <sup>b)</sup> Ujednolicenie procedury badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zarażania podano w WT2 2010 w załączniku nr 1			

## 5.2. Próba technologiczna

Nie wymaga się

## 5.3. Odcinek próbny

Nie wymaga się

## 5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwy wiążące z betonu asfaltowego mogą być wykonywane, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż -2°C przed przystąpieniem do robót oraz 0°C w czasie robót, natomiast warstwa ścieralna z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż 0°C przed przystąpieniem do robót oraz + 5°C w czasie robót.

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

## 5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora Nadzoru jej oczyszczenia. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem warstwy z betonu asfaltowego. Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta. Skropienie powinno być równomierne, a rodzaj stosowanej emulsji oraz ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinno być zgodne z D-04.03.01. Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni podłoża powinny być przez Wykonawcę naprawione. Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Powierzchnie krawężników, włączów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową lub innym materiałem uszczelniającym, uzgodnionym z Inżynierem.

## 5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej :

- z asfaltem 50/70 – od 140°C do 180°C

Podczas produkcji temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki . Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania , a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni . Podane temperatury nie znajdują zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodawany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy taki środek zawiera stosowane lepiszcze asfaltowe.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny

samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicach 4 i 5a w pkt. 4 oraz 5.

Złącza w warstwie wiążącej powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, pokryte materiałem wg pkt. 2.3. i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową warstwy, występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego. Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 3m i pełnej grubości.

Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi.

### 5.7. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 2:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowanych do grubości wbudowywanej warstwy.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości ok. 4kg/m<sup>2</sup>. Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone. Jeżeli wbudowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok. 1,5kg/m<sup>2</sup>.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Badania wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji, która warunkuje częstotliwość wykonywania badań i dopuszczalne odchyłki. Dodatkowo częstotliwość badań nie powinna być niższa niż podaje Tablica 5. Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników mineralnych, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają określone wymagania. Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne poszczególnych warstw asfaltowych,

- równość poszczególnych warstw asfaltowych,
- geometria poboczy; ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.2.1.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Rodzaj badań kontrolnych oraz częstotliwość ich przeprowadzania podano w Tablicy 5.

Tablica 5. Rodzaj badań kontrolnych oraz częstotliwość

Lp.	Rodzaj badań	Częstość badań
<b>Badanie mieszanki mineralno – asfaltowej</b>		
1.	Temperatura składników	Dozór ciągły
2.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowania
3.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralnej	Nie rzadziej niż 1 raz dziennie przy produkcji do 500Mg, i nie rzadziej niż dwa razy dziennie przy produkcji powyżej 500Mg.
4.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 raz dziennie przy produkcji do 500Mg, i nie rzadziej niż dwa razy dziennie przy produkcji powyżej 500Mg.
<b>Badania po zagęszczeniu warstwy</b>		
5.	Grubość warstwy	Minimum 1 próbka z każdego dnia produkcji
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	Minimum 1 próbka z każdego dnia produkcji
7.	Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie	Minimum 1 próbka z każdego dnia produkcji
8.	Połączenie międzywarstwowe	Co najmniej 1 próbka na 1 km pasa ruchu

Ilość badań podana w tablicy nr 5 może ulec zmianie pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru

##### 6.2.1.1.1. Pomiar temperatury składników mieszanki

W czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych na otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.6.

##### 6.2.1.1.2. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowania w nawierzchnię. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.6.

##### 6.2.1.1.3. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z pobranej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki  $\pm 0,3\%$ (m/m).

##### 6.2.1.1.4. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek dla :

Tablica 5a

Dopuszczalne odchyłki dotyczące każdego pojedynczego wyniku badań i średniej arytmetycznej wszystkich wyników badań	Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej
	Mieszanki gruboziarniste (AC 16 W) [% (m/m)]
zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm	$\pm 2,0$
zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm	$\pm 2,0$
zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm	$\pm 3,0$
zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2,0 mm	$\pm 3,0$
zawartości ziaren kruszywa o największym wymiarze wraz z nadziarnem	$\pm 5,0$

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

**6.2.1.1.5. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance betonu asfaltowego**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla z pobranej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z rozgrzanej próbki nawierzchni nie może przekroczyć wartości podanych odpowiednio dla warstwy w tablicach 4.

**6.2.1.1.6. Pomiar grubości warstwy**

Sprawdzenie grubości na etapie wbudowywania mieszanki (przed rozpoczęciem zagęszczania) należy wykonywać z częstotliwością co 25m na krawędzi każdej jezdni i w jej osi. Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN12697-36 mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 8. Niezależnie od średniej grubości, dla warstwy wiążącej grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm, a całej nawierzchni asfaltowej – o więcej niż 3,0cm. W przypadku określania średniej wartości grubości warstwy należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy. Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 6. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości 1. – mały odcinek budowy lub - warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/ m <sup>2</sup>	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15

**6.2.1.1.7. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w odpowiednio dla warstwy w tablicach 4.

**6.2.1.1.8. Wolna przestrzeń w warstwie**

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w odpowiednio dla warstwy w tablicach 4.

**6.2.2. Badania kontrolne Inżyniera**

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 7.

Tablica 7. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.2.2.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

- dla lepiszcza asfaltowego 50 / 70 46 – 54 °C

#### 6.2.3. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozsądnym pominięciu elementów mało istotnych. Zleceniodawca i wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy.

Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez wykonawcę ponosi wykonawca.

#### 6.2.4. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony zleceniodawcy lub wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych). Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

### 6.3. Badania cech geometrycznych warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 8.

Tablica 8. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość wykonywania badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km każdej jezdni
2.	Równość podłużna	Zgodnie z opisem w pkt. 6.3.1.3 niniejszej STWiORB
3.	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	Nie rzadziej niż co 20 m
5.	Rzędne wysokościowe ( oś podłużna i krawędzie)	Co 20 m na prostych i co 10 m na łukach , w osi i na krawędziach każdej jezdni
6.	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	Co 100 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	Każde złącze ( ocena wizualna)
8.	Wygląd warstwy	Ocena wizualna

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

##### 6.3.1.1. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy sprawdzać nie rzadziej niż co 20 m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### 6.3.1.2. Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm.

#### **6.3.1.3. Równość podłużna warstwy**

Pomiary równości podłużnej i poprzecznej należy wykonywać w zależności od wielkości robót, obciążenia ruchem oraz klasy drogi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U.Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

Na małych remontowanych odcinkach dróg za zgoda Inspektor Nadzoru można dopuścić wykonywanie pomiaru równości podłużnej metodą 4-m łaty i klina zgodnie z normą BN-68/8931-04 lub metodą równoważną. Pomiar równości podłużnej należy wykonać w środku ocenianego pasa ruchu, nie rzadziej niż co 10m.

#### **6.3.1.4. Równość poprzeczna**

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m łaty i klina wg BN-68/8931-04 lub metodę równoważną użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

#### **6.3.1.5 Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej**

Rzędne wysokościowe, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń. Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego o określonej grubości, przyjmując szerokość górnej powierzchni warstwy ścieralnej niezależnie od ilości warstw. Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określona z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektor Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy z betonu asfaltowego obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów i sprzętu
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, krat wpustów deszczowych, itp.



- oczyszczenie i skropienie podłoża ;
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalaanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia
PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
PN-EN 12697-19	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek
PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
PN-EN 12697-34	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja

PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
PN-EN 12697-40	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność "in-situ"
PN-EN 12697-41	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołedziowe
PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Mieszanka SMA
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-ISO 565	Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

## 10.2. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. Nr 198, poz. 2041.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych.
- Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. WT-1 2014 Wymagania techniczne.
- Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe . Wymagania Techniczne

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D.05.03.05.

## Nawierzchnia z betonu asfaltowego

## D.05.03.13.27

Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego warstwa ścieralna AC11S, grubość warstwy 4 cm

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru warstw nawierzchni z betonu asfaltowego dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

## 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania warstw konstrukcyjnych z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 dla klasa, ruch KR 1 – 2 dla wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego AC11S - warstwa ścieralna gr. w-wy 4 cm

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.

**1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**1.4.5. Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2. Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

## 2.1. Materiały do produkcji mieszanki betonu asfaltowego

Do produkcji mieszanek betonu asfaltowego należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstw z AC 11S Kr 1 – 2

Lp.	Materiały	Warstwa ścieralna AC 11 S KR 1 – 2
1.	Kruszywo grube	WT-1 2014, Tablica 12
2.	Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8mm	WT-1 2014, Tablica 13 i 14
3.	Wypełniacz	WT-1 2014, Tablica 15
4.	Asfalt	50/70 wg PN-EN-12591

/\* - Jeżeli stosowana będzie mieszanka kruszywa drobnego łamanego i niełamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 2. Uziarnienie wypełniacza

Sito #, [mm]	Przesiew [ %(m/m) ]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta <sup>a)</sup>
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10
<sup>a)</sup> Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników z których 90% powinno się mieścić w tym zakresie, a wszystkie powinny się mieścić w ogólnym zakresie podanym w tej tablicy		

## 2.2. Środek adhezyjny

W celu poprawy przyczepności lepiszcza asfaltowego do kruszywa, należy dobrać i stosować odpowiedni środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona wg PN EN 12697-11, metoda A, po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania) wynosiła co najmniej 80%. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta oraz dokumentom dopuszczającym go do stosowania. Powinien być składowany i stosowany zgodnie z zaleceniami producenta.

## 2.3. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt drogowy np. taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, asfalt modyfikowany polimerami lub inne lepiszcze wg Aprobaty Technicznej. Do uszczelnienia połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować gorący asfalt jak do produkcji mieszanki, lub inne materiały termoplastyczne (taśmy, pasty, itp.) posiadające Aprobatę Techniczną.

## 2.4. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia warstw asfaltowych należy stosować emulsje o indeksie rozpadu klasy 3 lub 4. wg D-04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

## 2.5. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB D.M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie. Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę. Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej.

Odbywa się to poprzez:

- wykazanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganym w odpowiednim dokumencie wyrobu (normy wyrobu, aprobaty techniczne),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu,
- ewentualne dodatkowe informacje wymagane w dokumentacji projektowej.

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

## 2.6. Składowanie materiałów

### 2.6.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### 2.6.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.6.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne.

Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla asfaltu 50/70 –  $180^{\circ}\text{C}$

### 2.6.4. Składowanie emulsji

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 3.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inspektor Nadzoru sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

### 3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową należy produkować przy zastosowaniu sterowanej komputerem, wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ . Wytwórnia Mas Bitumicznych powinna być odebrana przez Inżyniera.

### 3.2. Sprzęt do wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Tylko wyjątkowo dopuszcza się ręczne ułożenie warstwy w miejscach niedostępnych dla sprzętu mechanicznego, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie powierzchni, niedostępnych dla walców i dogęszczać je przy pomocy płyt wibracyjnych. Ponadto należy pamiętać, że ręczne układanie fragmentów powierzchni powinno być przeprowadzone szybko i sprawnie ze względu na szybkie sklejanie się stygnącej masy.

### 3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach. W przypadku użycia do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej polimeroasfaltu do zagęszczania warstwy nie należy używać walców ogumionych. Wykonawca proponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

### 3.4. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki, zbiorniki z wodą, szczotki ręczne.

### 3.5. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skrapiarke,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10$  % od ilości założonej. W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarke do ręcznego skropienia.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

### 4.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### 4.2. Transport wypełniacza

Wypełniacz należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie przeładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

### 4.3. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

### 4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 5.6. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki. Zaleca się stosowanie samochodów-termosów.

### 4.5. Transport emulsji

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych.

Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji.

Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 5.

### 5.1. Opracowanie recepty laboratoryjnej

W terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca opracuje recepty laboratoryjne na mieszanki betonu asfaltowego, które przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji.

Krzywe uziarnienia mieszanek mineralnych powinny mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne. Odpowiednie rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do wykonania warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 3

#### b) Warstwa ścieralna AC 11 S dla ruchu KR 1 – 2

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej dla ruchu KR3-4

Przesiew, %, m/m wymiar sita # w mm, zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych dla AC 11 S warstwa ścieralna dla ruchu KR1 – 2
Przechodzi przez:	
16	100
11,2	90 – 100
8	70 – 90
5,6	–
2,0	30 – 55
0,125	8 – 20
0,063	5 – 12
Zawartość asfaltu* w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{min\ 5,8}$

\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650\text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanych mieszankach (receptach) powinna być wyższa od podanego  $B_{min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3% zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania

Skład mieszanki z betonu asfaltowego powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla, oraz pozostałych wymagań podano w tablicy 3

#### 5.2. Próba technologiczna

Nie wymaga się

#### 5.3. Odcinek próbny

Nie wymaga się

#### 5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwy wiążące z betonu asfaltowego mogą być wykonywane, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż  $-2^{\circ}\text{C}$  przed przystąpieniem do robót oraz  $0^{\circ}\text{C}$  w czasie robót, natomiast warstwa ścieralna z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż  $0^{\circ}\text{C}$  przed przystąpieniem do robót oraz  $+5^{\circ}\text{C}$  w czasie robót. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

#### 5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektor Nadzoru jej oczyszczenia. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem warstwy z betonu asfaltowego. Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą



zalecaną przez Producenta. Skropienie powinno być równomierne, a rodzaj stosowanej emulsji oraz ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinno być zgodne z D-04.03.01. Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni podłoża powinny być przez Wykonawcę naprawione. Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Powierzchnie krawężników, włączów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową lub innym materiałem uszczelniającym, uzgodnionym z Inżynierem.

#### **5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej :

- z asfaltem 50/70 – od 140 °C do 180 °C

Podczas produkcji temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Podane temperatury nie znajdują zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodawany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy taki środek zawiera stosowane lepiszcze asfaltowe.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywania (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w powyższych tablicach.

Złącza w warstwie wiążącej powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, pokryte materiałem wg pkt. 2.3. i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. W przypadku rozkładania mieszanki połową warstwy, występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego. Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 3m i pełnej grubości.

Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi.

#### **5.7. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni**

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 2:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowanych do grubości wbudowywanej warstwy.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości ok. 4kg/m<sup>2</sup>. Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone. Jeżeli wbudowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok. 1,5kg/m<sup>2</sup>.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wszystkie wymagania WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2010, należy przeprowadzić badanie typu każdego składnika mieszanki. Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane od warunkiem, że przydatność tych materiałów pozostała bez zmian i nie istnieją inne przeciwwskazania.

W wypadku wyrobów oznakowanych znakiem CE zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami europejskimi można założyć, że mają one właściwości określone w oznakowaniu CE, jednak nie zwalnia to wykonawcy z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno-asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości deklarowane.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Badania wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji, która warunkuje częstotliwość wykonywania badań i dopuszczalne odchyłki.

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników mineralnych, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają określone wymagania.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne poszczególnych warstw asfaltowych,
- równość poszczególnych warstw asfaltowych,
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych, geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy, ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.2.1.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Rodzaj badań kontrolnych oraz częstotliwość ich przeprowadzania podano w Tablicy 5.

Tablica 5. Rodzaj badań kontrolnych oraz częstotliwość

Lp.	Rodzaj badań	Częstość badań
Badanie mieszanki mineralno – asfaltowej		
1.	Temperatura składników	Dozór ciągły
2.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowania
3.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralnej	Wg ZKP ale nie rzadziej niż 1 raz dziennie

4.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 raz dziennie
Badania po zagęszczeniu warstwy		
5.	Grubość warstwy	Minimum 1 próbka z każdego dnia produkcji
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	Minimum 1 próbka z każdego dnia produkcji
7.	Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie	Minimum 1 próbka z każdego dnia produkcji

#### 6.2.1.1.1. Pomiar temperatury składników mieszanki

W czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych na otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.6.

#### 6.2.1.1.2. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowania w nawierzchnię. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.6.

#### 6.2.1.1.3. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z pobranej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki  $\pm 0,3\%(m/m)$ .

#### 6.2.1.1.4. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek dla :

Dopuszczalne odchyłki dotyczące każdego pojedynczego wyniku badań i średniej arytmetycznej wszystkich wyników badań	Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej
	Mieszanki drobnoziarniste (AC 11 S) [% (m/m)]
zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm	$\pm 1,5$
zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,125$ mm	-
zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm	$\pm 3,0$
zawartości kruszywa grubego o wymiarze $> 2,0$ mm	$\pm 3,0$
zawartości ziaren kruszywa o największym wymiarze wraz z nadziarnem	$\pm 4,0$

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

#### 6.2.1.1.5. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance betonu asfaltowego

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla z pobranej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z rozgrzanej próbki nawierzchni nie może przekroczyć wartości podanych odpowiednio dla warstwy w tablicy 4

#### 6.2.1.1.6. Pomiar grubości warstwy

Sprawdzenie grubości na etapie wbudowywania mieszanki (przed rozpoczęciem zagęszczania) należy wykonywać z częstotliwością co 25m na krawędzi każdej jezdni i w jej osi. Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN12697-36 mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy  $\pm 10\%$

#### 6.2.1.1.7. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w odpowiednio dla warstwy w tablicy 4

#### 6.2.1.1.8. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w odpowiednio dla warstwy w tablicy 4.

### 6.2.2. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru.

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy

6.

Tablica 6. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.2.2.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

- dla asfaltu 50/70 – 46 – 54°C

### 6.2.3. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozsądnym pominięciu elementów mało istotnych.

Zleceniodawca i wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez wykonawcę ponosi wykonawca.

### 6.2.4. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony zleceniodawcy lub wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych). Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

### 6.3. Badania cech geometrycznych warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 7

Tablica 7. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość wykonywania badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km każdej jezdni
2.	Równość podłużna	Zgodnie z opisem w pkt. 6.3.1.3 niniejszej STWiORB
3.	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	Nie rzadziej niż co 20 m
5.	Rzędne wysokościowe ( oś podłużna i krawędzie)	Co 20 m na prostych i ca 10 m na łukach , w osi i na krawędziach każdej jezdni
6.	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	Co 100 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	Każde złącze ( ocena wizualna)
8.	Wygląd warstwy	Ocena wizualna

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.3.1.1. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy sprawdzać nie rzadziej niż co 20 m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.1.2. Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm.

#### 6.3.1.3. Równość podłużna warstwy

Pomiary równości podłużnej i poprzecznej należy wykonywać w zależności od wielkości robót, obciążenia ruchem oraz klasy drogi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U.Nr 43 z dnia 14 maja 1999r. Na małych remontowanych odcinkach dróg za zgoda Inspektor Nadzoru można dopuścić wykonywanie pomiaru równości podłużnej metodą 4-m łąty i klina zgodnie z normą BN-68/8931-04 lub metodą równoważną. Pomiar równości podłużnej należy wykonać w środku ocenianego pasa ruchu, nie rzadziej niż co 10m.

#### 6.3.1.4. Równość poprzeczna

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m łąty i klina wg BN-68/8931-04 lub metodę równoważną użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonać w kierunku prostym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

#### 6.3.1.6 Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Rzędne wysokościowe, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń. Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, pęknięć i wykruszeń.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego o określonej grubości, przyjmując szerokość górnej powierzchni warstwy ścieralnej niezależnie od ilości warstw. Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określona z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektor Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy z betonu asfaltowego obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów i sprzętu
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, krat wpustów deszczowych, itp.
- oczyszczenie i skropienie podłoża ;
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

1. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
2. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
3. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
4. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
5. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
6. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
7. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
8. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
9. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
10. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
11. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

12. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
13. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
14. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
15. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
16. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
17. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19. PN-EN 1367-5 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
20. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
21. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
22. PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalenie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
23. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
24. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia
25. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
26. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
27. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
28. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej
29. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
30. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
31. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
32. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
33. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
34. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
35. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
36. PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody
37. PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
38. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
39. PN-EN 12697-19 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek
40. PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
41. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie

42. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
43. PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
44. PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
45. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
46. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
47. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
48. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
49. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
50. PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla
51. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
52. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
53. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
54. PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
55. PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność "in-situ"
56. PN-EN 12697-41 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołodziowe
57. PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
58. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
59. PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Mieszanka SMA
60. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
61. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
62. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
63. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
64. PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
65. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
66. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
67. PN-ISO 565 Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek
68. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
- 10.2. Inne dokumenty**
69. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.
70. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. Nr 198, poz. 2041.
71. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych.



72. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. WT-1 2014 Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe . Wymagania Techniczne

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWALNYCH**

### **D.05.03.11.00**

#### **Recykling**

D.05.03.11.35.

Wykonanie frezowania nawierzchni asfaltowych na zimno o gr. w-wy 10 cm

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

#### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB .**

Roboty, których specyfikacja dotyczy obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonywanie frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno** - kontrolowany proces skrawania warstwy nawierzchni asfaltowej bez jej ogrzania, na określonej głębokość.

**1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWIORB** - są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami podanymi w STWIORB -00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB -00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB 00.00.00.. „Wymagania ogólne”.

##### **2.1.Własność materiałów**

Destrukt bitumiczny powstały po frezowaniu nawierzchni bitumicznych w całości stanowi własność Wykonawcy. Wykonawca zużyje uzyskany destrukt na budowie (minimalne zużycie zadeklarowane w ofercie Wykonawcy) zgodnie z wymaganiami w aktualnych, obowiązujących dokumentach ,wytycznych.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB 00.00.00.. "Wymagania ogólne".

#### **3.2. Sprzęt do wykonania frezowania.**

Używany sprzęt powinien być ponadto zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Inspektorem Nadzoru. Do frezowania istniejącej nawierzchni należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno, na określonej głębokość. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie względem ustalonego poziomu odniesienia i zapewniać zachowanie wymaganych projektowanych rzędnych oraz równości i pochyłości poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Frezarka powinna być wyposażona w przenośnik frezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody. Wydajność frezarek powinna zapewnić wykonanie Robót w terminie określonym w Kontrakcie, przy jak najmniejszych zakłóceniach w ruchu. Wykonawca powinien używać tylko frezarek zaakceptowanych przez Inspektorem Nadzoru. Do uzyskania akceptacji sprzętu przez Inspektorem Nadzoru Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadku jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację

pracy frezarki na własny koszt. Do oczyszczenia nawierzchni po frezowaniu należy używać sprzętu mechanicznego (szczotki mechaniczne z ewentualnym użyciem sprężonego powietrza).

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB -00.00.00. „Wymagania ogólne”.

##### 4.2. Transport materiałów.

Do przewozu frezowanego materiału należy stosować samochody samowyładowcze. Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Urobek po frezowaniu będzie odwieziony na odległość do 5 km. Materiał z rozbiórki stanowi własność Inwestora i złożony w miejscu wskazanym przez Zleceniodawcę.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB -00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.5.

##### 5.2. Wykonanie frezowania.

Przed przystąpieniem do frezowania Wykonawca powinien dokonać inwentaryzacji pochyłeń poprzecznych oraz stanu istniejącej nawierzchni. Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości oraz pochyłeń podłużnych i poprzecznych zgodnych z Dokumentacją Projektową. Jeśli w czasie Robót ma być dopuszczony ruch drogowy po frezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- należy dokładnie usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- wysokość podłużnych pionowych krawędzi między frezowanym i niefrezowanym pasem ruchu nie może przekraczać 40 mm,
- krawędzie poprzeczne między frezowanym i niefrezowanym pasem ruchu na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.
- Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji ruchu na czas frezowania nawierzchni jezdni.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB .00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 6.2. Kontrola jakości frezowania.

Jakość Robót kontroluje się jedynie na odcinku przewidzianym do częściowego frezowania (na niepełną grubość), na którym będą układane nowe warstwy asfaltowe. Nie dotyczy podłoża po całkowitej rozbiórce (frezowaniu) warstw bitumicznych.

Tablica I. Zakres i częstotliwość badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno.

Lp.	Właściwość	Częstotliwość badań kontrolnych
L	Równość podłużna	Łatą 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	Łatą 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	Na bieżąco

Dopuszczalne nierówności powierzchni po frezowaniu wynoszą 6mm. Spadek poprzeczny powierzchni po frezowaniu powinien być zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej, z tolerancją 0,5% wartości bezwzględnej pochylenia. Szerokość frezowania powinna odpowiadać określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością 0,5 cm. Głębokość frezowania powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji Projektowej z dokładnością 0,5 mm. W przypadku całkowitej rozbiórki warstw asfaltowych badania kontrolne w/w nie są

obowiązujące. Zaleca się Wykonawcy przeprowadzenie uzyskanego destruktu (zakres badań według potrzeb) w celu określenia przydatności do konkretnej warstwy

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) frezowanej nawierzchni na określonej głębokości.

### **7.3. Szczegółowe zasady obmiaru**

Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji. Roboty dodatkowe wykonane przez Wykonawcę bez pisemnej zgody Inspektora Nadzoru nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB -00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe warunki odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową i wymaganiami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary odnośnie ilości i jakości robót dały wyniki pozytywne. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektora Nadzoru

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB -00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- frezowanie nawierzchni,
- odwiezienie frezowanego materiału na składowisko Zamawiającego
- oczyszczenie po frezowaniu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1.BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### D.06.01.01.

#### Umocnienie skarp, rowów i ścieków

##### D.06.01.01.02

Mechaniczne plantowanie skarp i dna wykopów oraz korony nasypów w gruntach kat. I III

##### D.06.01.01.22

Humusowanie z obsianiem skarp przy grubości humusu 15cm - humus z rozbiorki

##### D.06.01.01.22

D.06.01.01.61. Humusowanie z obsianiem skarp przy grubości humusu 15cm - humus z dokopu

##### D.06.01.01.61.

Umocnienie dna rowów i ścieków elementami prefabrykowanymi korytkowymi

##### D.06.01.01.64

Umocnienie dna rowów i ścieków korytkami żelbetowymi

##### D.06.01.01.66.

Umocnienie skarp płytami chodnikowymi w rejonie wylotu ścieku, podsypka cementowo-piaskowa

## . WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące do wykonania i odbioru robót dotyczących umocnienia skarp, rowów dla zadania pn:

#### **Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych umocnienia zgodnie z dokumentacją projektową i obejmują wykonanie:

- humusowanie z obsianiem skarp przy grubości humusu 15cm - humus z rozbiorki.
  - ułożenie ścieków z elementów betonowych na skarpach, podsypka cementowo-piaskowa, prefabrykat o grubości 15-cm
  - ułożenie ścieków drogowych, ściek prefabrykowany korytkowy na podbudowie na dnie rowu
- Umocnienie skarp płytami chodnikowymi w rejonie wylotu ścieku, podsypka cementowo-piaskowa

Roboty te należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB M- D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.4.1. Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2. Darnina** - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**1.4.3. Darniowanie** - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kożuchowe wykonuje się na płask, pasami poziomymi, układanymi w rzędach równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45°.

ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

**1.4.4. Ziemia urodzajna (humus)** - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

**1.4.5. Humusowanie** – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

**1.4.6. Moletowanie** - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

**1.4.7. Hydroobsiew** - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwoerozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

**1.4.8. Mulczowanie** - naniesienie na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, torfu) z lepiszczem w celu ochrony przed wysychaniem i erozją.

**1.4.9. Hydromulczowanie** - sposób hydromechanicznego nanoszenia mieszaniny (o podobnych parametrach jak używanych do hydroobsiewu), w składzie której nie ma nasion traw i roślin motylkowatych.

**1.4.10. Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna** - warstwa na powierzchni skarp, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

**1.4.11. Ramka Webera** - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 cm<sup>2</sup>, do określania procentowego udziału gatunku roślin, po obsianiu.

**1.4.12.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORBD-M-00.00.00.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORBD-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi są:

- ziemia urodzajna (humus)
- woda
- elementy prefabrykowane zgodne z dokumentacją projektową.

### **2.3. Ziemia urodzajna (humus)**

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych. W przypadkach wątpliwych Inspektor nadzoru może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- optymalny skład granulometryczny:
- frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- zawartość fosforu (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) > 20 mg/m<sup>2</sup>,
- zawartość potasu (K<sub>2</sub>O) > 30 mg/m<sup>2</sup>,
- kwasowość pH <sup>3</sup> 5,5.

Wybór traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia zawilgocenia, zaleca się stosować mieszankę traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023 i PN-B-12074

## **2.4.Woda**

Należy stosować wodę zgodnie z normą PN-EN-1008

## **2.5.Elementy prefabrykowane**

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania umocnienia, powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton C25/30 i XC4 wg PNEN206-1 oraz PNEN1339 o następujących parametrach:

- nasiąkliwość prefabrykatów nie powinna przekraczać 6%.
- odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odladzających - klasa 3
- wytrzymałość na zginanie – klasa 3
- odporność na ścieranie – klasa 4
- powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.
- krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.
- dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:
  - na długości  $\pm 10$  mm,
  - na wysokości i szerokości  $\pm 3$  mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

## **3.SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORBD-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek; walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych; ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych; płyt ubijających; ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania); Sprzęt winien być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORBD-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport prefabrykatów**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość, co najmniej 0,75 R<sub>G</sub>.

### **4.3. Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających jej zawilgoceniem

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót:**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2 Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm. Grubość pokrycia ziemi urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy. W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.



## 5.7. Układanie elementów prefabrykowanych

Elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp i rowów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWIORB. Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $Is \geq 0,97$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową lub STWIORB. Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni

## 5.8. Obsianie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

- a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
  - humusowanie (patrz pkt 5.2), lub,
  - wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,
- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarpy),

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORBD-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Kontrola jakości wykonania umocnienia

Zakres kontroli wykonania robót obejmuje:

- oględziny wykonanego umocnienia
- wrywkowa kontrola jakości robót
- wrywkowa kontrola wymiarów
- atesty użytych materiałów

Oględziny zewnętrzne oraz kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu cech zewnętrznych oraz zgodności wykonania robót z projektem, STWIORB oraz obowiązującymi normami.

### 6.3. Kontrola jakości humusowania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z STWIORB, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

### 6.4. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodnego z pkt 5.3
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  cm,
- odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne  $\pm 1$  cm,
- równości górnej powierzchni ścieku - na 100 m dopuszczalny prześwit mierzony łąką 2 m - 1 cm,

### 6.5. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z STWIORB, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORBD-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest: m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORBD-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORBi wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności:

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORBD-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp i rowów przez humusowanie, obsianie, obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWIORB.

Cena 1 m<sup>2</sup> ułożonego umocnienia z elementów prefabrykowanych

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ew. wykonanie koryta,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ułożenie prefabrykatów zgodnie z dokumentacją,
- spoinowanie spoin betonem
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWIORB.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
2. PN-EN-1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonów
3. PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
4. PN-EN 197-1:2002/A1:2005	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (Zmiana A1)
5. PN-EN 197-2:2002	Cement. Część 2: Ocena zgodności PN-EN 206 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-R-65023:1999	Materiały siewne. Nasiona roślin rolniczych
7. PN-B-12074	Urządzenia wodno-melioracyjne. Umocnienie i zadarnianie powierzchni biowłókniny. Wymagania i badania przy odbiorze
8. PN-B-2099	Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.06.02.01**

#### **Przepusty pod zjazdami**

##### **D.06.01.01.13.**

Ułożenie przepustów SN8 z PP lub HDPE o średnicy 60 cm pod zjazdami, wraz z robotami ziemnymi i fundamentem

##### **D.06.02.01.31**

Wykonanie ścianek czołowych przepustów pod zjazdami i skrzyżowaniami, wlot i wylot umocniony prefarykatami betonowymi

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania przepustów z rur HDPE lub PP dla zadania

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

- ułożenie przepustów z PP lub HDPE o średnicy 60 cm pod zjazdami na ławie z kruszywa łamanego 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie, gr. min. 30cm. Ławy zamykające (na wlocie i wylocie z przepustu) z kruszywa łamanego 0/63 o wymiarach 0,30x0,60x0,90m.
- wykonanie ścianek czołowych przepustów pod zjazdami i skrzyżowaniami. Umocnienie wlotów i wylotów płytami ażurowymi 10x40x60cm lub kostką brukową gr. 10cm na podsypce cementowo - piaskowej gr. 10 cm.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Przepust rurowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur polietylenowych.

**1.4.2. Przepust** - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przeprowadzenia wody małych cieków wodnych pod nasypami zjazdów.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów pod zjazdami z są:

- rury HDPE lub PP zgodne z dokumentacją projektową
- mieszanka naturalna 0/31,5, 0/63 na ławę fundamentową zgodnie z STWIORB 04.04.02.
- wykonanie ścianek czołowych zgodnie z dokumentacją projektową.
- płyty ażurowe 10x40x60 cm lub kostka brukowa do wykonania umocnień wlotów i wylotów
- podsypka cementowo – piaskowa
-

### **2.3. Rury HDPE lub PP**

Do wykonania przepustów pod zjazdami należy zastosować rury z wysokoudarowej odmiany polietylenu HDPE lub PP charakteryzujące się sztywnością przy deformacji nie mniejszą niż 8 kPa. Zewnętrzna powierzchnia rur powinna być wykształcona w formie spiralnego karbu. Do łączenia rur należy stosować odpowiednie opaski zaciskowe wodoszczelne. Rury oraz opaski zaciskowe powinny posiadać aprobatę techniczną dopuszczającą je do stosowania w budownictwie drogowym i wydaną przez IBDiM lub inną uprawnioną instytucję. Składowanie rur powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Składowanie opasek powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania przepustów**

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustów pod zjazdami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka do wykonywania i zasypywania wykopów,
- sprzęt do zagęszczania: ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport kruszywa**

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.2. Transport rur z tworzyw sztucznych**

Elementy prefabrykowane z tworzyw sztucznych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu pod budowę przepustów pod zjazdami w zakresie:

- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru,
- wytyczenia osi przepustu i krawędzi wykopu,
- regulacji cieku na odcinku posadowienia przepustu według dokumentacji projektowej,
- czasowego przełożenia koryta cieku do czasu wybudowania przepustu wg dokumentacji projektowej, lub wskazówek Inspektorem Nadzoru,
- innych robót podanych w dokumentacji projektowej.

### **5.3. Wykopy**

Sposób wykonywania robót ziemnych powinien być dostosowany do wielkości przepustu, głębokości wykopu, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu. Wykopy należy prowadzić wg zasad podanych w STWIORB D-02.01.01. „Wykopy w gruntach kat I-V”. Wykopy należy wykonywać w takim okresie, aby zaraz po ich zakończeniu można było przystąpić do wykonywania przepustu.

#### **5.4. Sposób układania rur HDPE lub PP**

Układanie rur powinno się odbywać na uprzednio przygotowanej podsypce. Końce rur należy dociąć dostosowując wloty do kształtu nasypu i kąta przecięcia osi przepustu z nasypem. W przypadku gdy rura ma łączenia to należy sprawdzić czy w czasie układania nie doszło do rozluźnienia połączeń.

Połączenia rur o ile występują, nie powinny wykazywać poluzowań a szczeliny pomiędzy stykającymi się rurami nie powinny być większe niż 2 mm. Końce rur powinny być równo obcięte a ostre krawędzie zaokrąglone. Końce rur nie powinny wystawać ponad nasyp o więcej niż 5 cm. Ścianki czołowe przepustu należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **5.6. Zasyпка przepustów**

Przepust, na szerokości odpowiadającej dwukrotnej średnicy zewnętrznej i do wysokości co najmniej 30 cm ponad górną powierzchnię rury, powinien być zasypany gruntem mrozoodpornym o uziarnieniu zawierającym się w przedziale 0÷32mm. Zasypkę rur HDPE lub PP należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami o jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczaniem. Wilgotność zasyпки w czasie zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej wg wymagań normy PN-S-02205. Wskaźnik zagęszczenia powinien osiągnąć 0,97 wg Proctora.

#### **5.7. Umocnienie wlotów i wylotów**

Umocnienie wlotów i wylotów należy wykonać wg dokumentacji projektowej

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Kontrola jakości wykonywanych robót ziemnych**

Kontrolę jakości robót ziemnych należy wykonać zgodnie z STWIORB D-02.01.01 „Wykopy w gruntach kat I-V”, oraz STWIORB D-02.03.01. „Wykonanie nasypów”.

#### **6.3. Kontrola jakości wykonania przepustów**

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać kontrolę zgodności materiałów z wymaganiami podanymi w pkt 2. Wykonawca powinien przedstawić Inspektora Nadzoru ynierowi aprobatę techniczną (lub dokument równoważny) na rury HDPE lub PP, śruby, nakrętki, podkładki itp., wydane przez uprawnioną jednostkę. W czasie prowadzenia robót należy kontrolować:

- prawidłowość wytyczenia przepustów,
- wykonanie podsypki pod przepusty w zakresie grubości warstwy i stopnia zagęszczenia,
- sposób łączenia i obcięcia rur.

Oś przepustu powinna pokrywać się z osią rowu a odchylenia mierzone na wlotach, nie powinny przekraczać 1cm. Podsypka pod przepusty powinna być zgodna z dokumentacją projektową

#### **6.4. Badania w czasie robót**

##### **6.4.1. Kontrola robót przygotowawczych i wykopów**

Kontrolę robót przygotowawczych i wykopu pod przepust należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań określonych w pkt. 5.

##### **6.4.2. Kontrola wykonania podłoża pod przepust**

W czasie przygotowania podłoża pod przepust należy zbadać:

- zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość wyprofilowania kształtu podłoża w dostosowaniu do kształtu spodu przepustu,
- grubość warstwy podsypki i jej wymiary w planie,
- zagęszczenie podsypki.

##### **6.4.3. Kontrola montażu przepustu z rur HDPE**

Kontrola wykonania montażu przepustu z rur HDPE powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. W przypadku zastrzeżenia wyrażonego w dokumencie dopuszczającym do stosowania materiał na przepust (np. w aprobacie technicznej), nadzór techniczny wykonania (montażu) przepustu może prowadzić wyłącznie osoba prawna lub fizyczna wskazana w tym dokumencie.

Elementy należy sprawdzać w zakresie:

- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki - wg dokumentacji projektowej),

- wyglądu zewnętrznego,
- połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z dokumentacją projektową.
- wykonanie ścianek czołowych należy sprawdzić zgodnie z dokumentacją projektową
- wykonanie umocnienia należy sprawdzić zgodnie z dokumentacją projektową.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr), przy kompletnym wykonaniu przepustu,
- szt(sztuka) wykonania ścianek czołowych

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ław fundamentowych,
- ułożenie rurociągu wraz z wykonaniem styków,
- wykonanie zasyпки

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m przepustów rurowych obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- zakup, dostarczenie materiałów,
- wykonanie podłoża,
- przygotowanie i montaż rur,
- wykonanie zasyпки i zagęszczenie,
- umocnienie wlotów i wylotów brukiem kamiennym
- wykonanie ścianek czołowych zgodnie z dokumentacją projektową.
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie wymaganych badań i pomiarów.

## **10. PRZEPISY**

### **10.1. Normy**

- |               |  |
|---------------|--|
| 1. PN-B-11111 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka        |
| 2. PN-B-02356 | Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarowa elementów budowlanych z betonu |
| 3. PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek i gruntu  |
| 4. PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                                    |
| 5. PN-EN 1916 | Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe. |

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.07.02.01**

#### **Oznakowanie pionowe**

##### **D.07.02.01.11**

Ustawienie pionowych znaków drogowych odblaskowych na słupach z rur stalowych

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Stały znak drogowy pionowy** - składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

**1.4.2. Tarcza znaku** - płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku,

**1.4.3. Lico znaku** - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych,

**1.4.4. Uchwyt montażowy** - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

**1.4.5. Znak drogowy odblaskowy** - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym),

**1.4.6. Znak drogowy podświetlany** - znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przejrzystym licem znaku,

**1.4.7. Znak drogowy oświetlany** - znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.

**1.4.8. Konstrukcja wsporcza znaku** - każdy rodzaj konstrukcji (słupki, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice,

**1.4.9. Znak nowy** - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji,

**1.4.10.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.



## **2. MATERIAŁY**

### **2.2. Dopuszczenie do stosowania**

#### **2.2.1. Znaki drogowe**

Znaki drogowe powinny spełniać wymagania Załącznika Nr 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.

Producent znaków drogowych pionowych, w tym podświetlanych i oświetlanych jest obowiązany posiadać dla swojego wyrobu Certyfikat Zgodności WE lub Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych zgodnie z normą PN EN 12899-1 nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą. Producent wystawia przez siebie Deklarację Właściwości Użytkowych i oznacza wyrób symbolem CE. Folie odbłaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać Certyfikat Zgodności WE lub Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych i wystawioną przez producenta folii Deklarację Właściwości Użytkowych.

#### **2.2.2. Konstrukcje wsporcze**

Producent konstrukcji wsporczych do znaków drogowych pionowych powinien posiadać Certyfikat Zgodności WE lub Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych zgodnie z normą PN EN 12899-1 nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą. Producent wystawia przez siebie Deklarację Właściwości Użytkowych i oznacza wyrób oznakowaniem CE.

Producent konstrukcji wsporczych, które nie zostały objęte normą PN EN 12899-1, takie jak konstrukcje ramowe, wysięgnikowe i bramowe obowiązany jest zaprojektować i wykonać je zgodnie z normą PN EN 1090-1 i PN EN 1090-2 lub/i PN EN 1090-3, oraz posiadać Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji lub Certyfikat Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji w zakresie tych norm. Producent wystawia dla tych konstrukcji Deklarację Właściwości Użytkowych i oznacza wyrób oznakowaniem CE.

Producent konstrukcji bezpiecznych obowiązany jest posiadać certyfikat zgodności WE lub Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych, lub posiadać świadectwo z badań zderzeniowych wykonanych przez akredytowaną jednostkę i wystawiać Deklarację Właściwości Użytkowych zgodnie z normą PN EN 1090-1 do tych konstrukcji. W dokumentach tych zawarte są zapisy o spełnianych klasach prędkości, kategoriach pochłaniania energii zderzenia i poziomach bezpieczeństwa.

### **2.3. Stosowane materiały**

#### **2.3.1. Tarcza znaku**

Materiały użyte na lico i tarczę znaku powinny odpowiadać materiałom użytym do badań certyfikujących na uzyskanie certyfikatu zgodności WE lub Certyfikatu Stałości Właściwości Użytkowych. Technologia wykonania znaku powinna odpowiadać technologii deklarowanej w procesie certyfikacji.

#### **2.3.2. Konstrukcje wsporcze**

2.3.2.1. Wszystkie materiały użyte do wykonania konstrukcji wsporczych nie mogą posiadać wad zewnętrznych takich jak: spękania, łuski, krzywizny, rysy, zwalcowania, naderwania, grudy.

2.3.2.2. Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych mogą być betonowe lub inne zgodne z projektem lub zaakceptowane przez upoważnionego przedstawiciela Zamawiającego. Konstrukcje wsporcze tworzą z fundamentem całość do obliczeń konstrukcyjnych.

#### **2.3.2.3. Ogólne charakterystyki konstrukcji**

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z Dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1. Konstrukcje wsporcze ramowe, wysięgnikowe, bramowe i inne nie objęte normą PN-EN 12899-1, umieszczone na drodze po 01.07.2014 r. powinny być zaprojektowane i wykonane według normy PN-EN 1090-1 i PN EN 1090-2 lub/i PN EN 1090-3.

Konstrukcje wsporcze do znaków należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe umieszczenie w pasie drogowym.

Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej lokalizacji, inne obciążenia oraz rysunki techniczne konstrukcji wsporczych wraz z fundamentem.

#### **2.3.2.4 Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą**

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, oraz elementów służących do zamocowania znaków, obowiązany jest do wydania gwarancji. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego.

### **2.4. Wymagania dotyczące wyrobów**

#### **2.4.1. Warunki wykonania dla tarczy znaku**

Tarcza znaku powinna spełniać następujące wymagania:

- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa - bez wgłęć, pofałdowań; dopuszczalna nierówność punktowa nie powinna przekraczać 1 mm,
- tylna powierzchnia tarczy znaku oraz profile okalające, usztywniające i ramki powinny być barwy szarej,
- tarcza znaku powinna być wykonana z materiału odpornego na korozję lub zabezpieczona przed korozją,

- narożniki tarczy znaku i powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w Załączniku Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia,
- powierzchnia tarczy znaku powinna być zabezpieczona przed procesami korozji, a tylna powierzchnia tarczy znaku z blachy i znaku o konstrukcji warstwowej powinna być zabezpieczona dodatkowo ochronną, powłoką lakierniczą,
- tarcza znaku wykonanego z blachy stalowej powinna być zabezpieczona antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe,
- krawędzie tarczy znaku wykonanego z blachy powinny być równe, nieostre, gięte podwójnie na całym obwodzie bez osłabiających nacięć i przewężeń na narożach oraz powinny być zabezpieczone antykorozyjnie i usztywnione na całym obwodzie; zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza (lub segment tarczy w znakach drogowych składanych) była poddana, muszą być usunięte,
- krawędzie tarczy znaku wykonanego z płyty o konstrukcji warstwowej powinny być zabezpieczone na całym obwodzie profilem metalowym zabezpieczonym antykorozyjnie lub z tworzywa sztucznego,
- odpowiednia sztywność tarczy znaku wykonanego z płyty warstwowej powinna być uzyskana dzięki właściwościom płyty warstwowej, a mocowanie jej do konstrukcji wsporczej należy zapewnić poprzez zamontowane profile montażowe.

#### 2.4.2. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej lica znaku

Folia odblaskowa (o odbiciu powrotnym współdrożnym) użyta na lico znaku powinna spełniać wymagania określone w normie EN 12899-1 lub ETA i w Załączniku Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Lico znaku należy wykonać z materiałów odblaskowych spełniających wymagania dla folii określonego typu. Folie odblaskowe po aplikacji na tarcze znaków powinny posiadać odpowiednie właściwości fotometryczne zachowując minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku w gwarantowanym przez producenta folii okresie trwałości, zgodnym z przeznaczeniem i trwałością tarczy znaku, oraz pełne związanie folii z tarczą znaku przez cały ten okres.

Każdy symbol znaku oraz obrzeża znaków trójkątnych, okrągłych, prostokątnych powinny być wykonane metodą druku cyfrowego lub sitodruku przy zastosowaniu farb transparentnych odpowiednich dla rodzaju folii odblaskowych lub też z kolorowych transparentnych folii ploterowych. W przypadku barwy czarnej dopuszczalne jest zastosowanie farb kryjących przeznaczonych do druku folii odblaskowych lub zastosowanie folii nieodblaskowej barwy czarnej. W przypadku barwy szarej dopuszczalny jest zadruk poprzez zastosowanie rastra. Farby sitodrukowe powinny zapewnić odporność na działanie promieniowania UV i trwałość nie niższą niż trwałość użytej folii. Powstałe zacieki przy nanoszeniu farb transparentnych na odblaskową część znaku nie mogą przekraczać pola tolerancji  $\pm 1,0$  mm w każdym kierunku. Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, wolna od występowania lokalnych nierówności, pofałdowań lub przebarwienia koloru.

*Dla znaków wykonanych z folii odblaskowej określonego typu treść znaku należy wykonać metodą druku cyfrowego lub z kolorowych transparentnych folii ploterowych poprzez wycięcie oraz wybranie liter i symboli stanowiących treść znaku. Dla znaków wykonanych z folii typu 1 treść znaku może być wycinana i naklejana na tę folię z folii odblaskowych barwnych tego samego typu.*

Dla zapewnienia właściwej czytelności treści znaków w różnych warunkach atmosferycznych (przy dużych i szybko zmieniających się różnicach temperatur i wilgotności powietrza), na lica znaków wykonanych z kolorowych transparentnych folii ploterowych można nanieść dodatkową folię bezbarwną zapobiegającą rosznieniu, szronieniu lub innym zjawiskom negatywnie wpływającym na czytelność i odblaskowość znaku. Folia ta powinna być kompatybilna z użytymi pozostałymi materiałami służącymi do wykonania lica znaku.

Dla zapewnienia ochrony powierzchni znaków przed uszkodzeniem w postaci napisów lub wklejek można nanieść dodatkową folię bezbarwną (tzw. folię antygraffiti) umożliwiającą usuwanie z powierzchni znaków obcych elementów bez uszkodzenia wierzchniej warstwy. Folia ta powinna być kompatybilna z użytymi pozostałymi materiałami służącymi do wykonania lica znaku.

Do czasowego zasłonięcia treści znaku lub jej części należy zastosować taśmy (folie) magnetyczne, które nie spowodują trwałego uszkodzenia powierzchni w trakcie eksploatacji oraz przy usuwaniu materiału użytego do przesłonięcia treści znaków.

Do zasłonięcia treści znaków na dłuższy okres, należy używać taśm magnetycznych (tzw. folii magnetycznych) lub pokrowców z tkaniny w ciemnym kolorze: szary, czarny, granatowy, ciemnozielony.

## 2.5. Wymagania jakościowe

Powierzchnia lica znaku nowego powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni może występować w obrębie jednego pola 40x40 mm nie więcej niż 1 usterka na powierzchni (np. pęcherz lub załamanie) o wielkości najwyżej 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni nie mogą występować jakiegokolwiek zarysowania.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez zniszczenia folii.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.7.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym lub cyfrowym powinny być wolne od smug i cieni. Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 40 x 40 mm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 100 mm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm. Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku.

Powyższe wady podlegają gwarancji w przypadku powstania ich z powodu wady materiałowej lub produkcyjnej, a nie wynikających z uszkodzeń mechanicznych.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 40x40 mm. W znakach nowych żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

## 2.6. Wymagania dla znaków i konstrukcji wsporczych

Znaki i konstrukcje wsporcze powinny spełniać następujące minimalne wymagania podane w Tabeli 1.

**Tabela 1. Parametry znaków drogowych pionowych**

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru		Dostosowane do warunków lokalnych i prędkości wiatru zgodnej z PN EN 1991 1-4	≥WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione pionowe	kN	≥0,15	PL1
Maksymalne tymczasowe odkształcenie	mm/m	≤25	TDB4
Odkształcenie trwałe	mm/m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku		Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku		Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3

## **2.7. Tolerancje wymiarowe znaków drogowych**

### **2.7.1. Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków**

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary zewnętrzne tarcz znaków o powierzchni  $< 1 \text{ m}^2$  powinny być powiększone w stosunku do wymiarów lic podanych w opisach szczegółowych Załącznika Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. o tyle aby lico było naklejone na części płaskiej znaku ale nie więcej jak o 10 mm z tolerancją  $\pm 5 \text{ mm}$ .
- wymiary zewnętrzne tarcz znaków o powierzchni  $> 1 \text{ m}^2$  powinny być powiększone w stosunku do wymiarów lic podanych w opisach szczegółowych Załącznika Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. o tyle aby lico było naklejone na części płaskiej znaku ale nie więcej jak o 15 mm z tolerancją  $\pm 10 \text{ mm}$ .

### **2.7.2. Tolerancje wymiarowe dla lica znaku**

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą  $\pm 1,5 \text{ mm}$ ,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą  $\pm 2 \text{ mm}$ .

## **2.8. Znaki drogowe podświetlane**

### **2.8.1. Wymagania ogólne dotyczące znaków podświetlanych**

Znaki drogowe podświetlane powinny być wykonane jako urządzenia, których integralnym składnikiem jest źródło światła umieszczone w obudowie oraz lico znaku wykonane z materiału przepuszczającego światło. Znak podświetlany powinien być wykonany w klasie szczelności o stopniu nie niższym niż IP44. Znaki drogowe podświetlane wykonuje się jako znaki odblaskowe.

Znaki drogowe podświetlane mogą być wykonywane z użyciem płyt z tworzyw sztucznych przewodzących światło w swym przekroju, w które wbudowuje się diody lub inne źródła światła, podświetlające płyty w sposób zapewniający równomierne podświetlenie lica.

### **2.8.2. Lico znaku podświetlanego**

Lico znaku powinno być tak wykonane, aby nie występowały niedokładności w postaci pęcherzy lub pęknięć. Niedopuszczalne są lokalne nierówności oraz cząstki mechaniczne zatopione w warstwie podświetlanej.

## **2.9. Znaki drogowe oświetlane**

### **2.9.1. Wymagania ogólne dotyczące znaków oświetlanych**

Znaki drogowe oświetlane wykonuje się jako znaki odblaskowe.

Oprawy oświetleniowe umieszcza się na zewnątrz znaku oświetlając w nocy lico znaku.

## **2.10. Materiały do montażu znaków drogowych**

Wszystkie łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Wszystkie materiały do montażu znaków drogowych powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi przed procesami korozji lub wykonane z materiału odpornego na korozję.

### **2.11. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wszystkie materiały użyte do wykonania robót należy przechowywać w odpowiednich warunkach zgodnie ze sztuką budowlaną, tak aby nie ulegały uszkodzeniom.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu pozwalającego na umieszczenie oznakowania stosownie do zakresu oznakowania warunków terenowych itp.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport znaków drogowych pionowych**

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu i nieuszkodzone dotarły do odbiorcy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją projektową oraz pkt 1.5 Załącznika Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.

Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

### **5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków**

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją projektową oraz szczegółową specyfikacją. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem lub zagęszczoną podsypką z gruntów niespoistych. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

#### **5.3.1. Inne rodzaje fundamentów**

W przypadku stosowania innych rozwiązań posadowienia (pale fundamentowe, fundamenty wbijane, wkręcane itp.) stosować należy się do odpowiednich norm, projektu i zaleceń Zamawiającego.

#### **5.3.2. Tolerancje ustawienia znaku pionowego**

Konstrukcje ramowe, wysięgnikowe i bramowe, umieszczone na drodze po 01.07.2014 r., należy zamontować zgodnie z tolerancjami zawartymi w normie PN EN 1090-2 lub PN EN 1090-3,

Dla pozostałych konstrukcji wsporczych dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku powinny wynosić:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1$  %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż + 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Załącznikiem Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

### **5.4. Umieszczanie konstrukcji wsporczych**

#### **5.4.1. Poziom górnej powierzchni fundamentu**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 3 cm, a dla fundamentów konstrukcji bramowych i wysięgnikowych nie więcej niż 10 cm. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 10 cm.

#### **5.4.2. Barwa konstrukcji wsporczej**

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych powinny mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się naturalną barwę pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

#### **5.4.3. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą**

Tarcza znaku powinna być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób utrudniający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą powinny umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, demontaż tarczy znaku z konstrukcji oraz jej ponowny montaż przez cały okres użytkowania znaku.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

#### 5.4.4. Urządzenia elektryczne na konstrukcji wsporczej

Przy umieszczaniu na konstrukcji wsporczej znaku drogowego jakichkolwiek urządzeń elektrycznych - obowiązują zasady oznaczania i zabezpieczania tych urządzeń, określone w obowiązujących przepisach i zaleceniach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych.

Każda skrzynka elektryczna powinna być zabezpieczona zamkiem. Poziomem ochrony przed przenikaniem kurzu i wody, określonym w EN 60529, powinien być poziom minimum 2 dla cząstek stałych i poziom minimum 3 dla wody.

#### 5.4.5. Źródło światła znaku drogowego podświetlanego oraz znaku drogowego oświetlanego

Źródła światła powinny spełniać wymagania i być zgodne z normą PN EN 12899-1.

#### 5.4.6. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku drogowego podświetlanego

Obudowa znaku podświetlanego powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem niezawodnego przenoszenia wszystkich sił statycznych i dynamicznych na zamocowanie i konstrukcję podtrzymującą. Ściany obudowy powinny być zaprojektowane tak, aby spełnić wymagania statyczne. Naroża powinny być zaokrąglone według zasad jak w punkcie 2.4.1. Produkt powinien zapewniać, stopień ochrony minimum IP23 wg PN-EN60529.

#### 5.4.7. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku drogowego oświetlanego

Zewnętrzne oprawy oświetleniowe powinny być zgodne z PN-EN 60598-1. Minimalnym poziomem zabezpieczenia konstrukcji wsporczych znaków, skrzynek elektrycznych zawierających urządzenia elektryczne, obudów znaków podświetlanych, opraw oświetleniowych i ich obudów przed przenikaniem kurzu i wody, określonym w PN-EN 60529, powinien być poziom 2 dla cząstek stałych i poziom 3 dla wody. Podstawą do określenia tych poziomów minimalnych powinien być poziom IP podany w wymaganiach klienta lub nabywcy. Zaleca się, aby oprawa była zbudowana jako zamknięta, o stopniu ochrony IP53 dla komory lampowej i co najmniej IP23 dla komory statecznika wg PN-EN 60529.

Oprawa oświetleniowa powinna spełniać ponadto następujące wymagania:

- dla opraw zawieszanych na wysokości poniżej 2,5 m klosz oprawy powinien być wykonany z materiałów odpornych na uszkodzenia mechaniczne,
- w oznaczeniu oprawy powinien być podany rok produkcji.

Oprawa oświetleniowa stanowiąca integralną część znaku oświetlanego umieszczana jest przed licem znaku i powinna być sztywno i trwale związana z tarczą znaku lub konstrukcją wsporczą. Zaleca się, aby oprawy były montowane tak, żeby nie zasłaniały kierowcom lica znaku.

#### 5.4.8. Oznakowanie wyrobu

Każdy wykonany znak drogowy powinien mieć naklejoną na tylnej stronie znaku naklejkę zawierającą następujące informacje:

- a) siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- b) identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę techniczną, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek, według specyfikacji technicznej,
- c) numer i rok normy, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- d) numer certyfikatu zgodności WE lub Certyfikatu Stałości Właściwości Użytkowych
- e) numer Deklaracji Właściwości Użytkowych z datą wystawienia
- f) numer jednostki certyfikującej która brała udział w procesie certyfikacji,
- g) oznakowanie CE,
- h) ostatnie dwie cyfry roku, w którym naniesiono oznakowanie CE,
- i) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- j) datę produkcji,
- k) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej o powierzchni nie większej niż 30 cm<sup>2</sup>.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Zamawiający może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być godna z ustaleniami zawartymi w Tabeli 2.

**Tabela 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów.**

Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Dokonać oceny wizualnej powierzchni. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2.
Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary znaków, wysokość
- zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Określenie jednostki obmiarowej następuje jednocześnie z określeniem podstawowych cech obiektu, którego ta jednostka dotyczy.

Dla znaków określa się ich wielkości i rodzaje wymaganych folii lic.

Dla pozostałych konstrukcji wsporczych określa się odpowiednio ich rodzaj: kratownice płaskie, konstrukcje słupowe, konstrukcje wysięgnikowe, bramownice itp. oraz łączną powierzchnię znaków przewidzianych do zamontowania na konstrukcji wskazując zakres powierzchni:

- do 4,5 m<sup>2</sup>,
- powyżej 4,5 m<sup>2</sup> do 10 m<sup>2</sup>,
- powyżej 10 m<sup>2</sup> do 18 m<sup>2</sup>,
- powyżej 18 m<sup>2</sup> do 30 m<sup>2</sup>,
- powyżej 30 m<sup>2</sup>.

Jednostkami obmiarowymi są, zgodnie z Dokumentacją projektową:

- a) m dla ustawionego oznakowania pionowego

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją oraz wymaganiami Zamawiającego jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

**8.2. Odbiór ostateczny**

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów wraz z ich odwodnieniem,
- wykonanie fundamentów,
- wykonanie, dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- wykonanie, dostarczenie i zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

Lp.	Numer normy	Tytuł normy
1.	PN-EN 12899-1	Stałe pionowe znaki drogowe - Część 1. Znaki stałe.
2.	PN-EN 12899-5	Stałe pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu.
3.	PN-EN 12767	Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych - wymagania i metody badań.
4.	PN-EN 1090-1	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.
5.	PN-EN 1090-2	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 2: Wymagania dotyczące konstrukcji stalowych.
6.	PN-EN 1090-3	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji aluminiowych.
7.	PN-EN 1990	Podstawy projektowania konstrukcji.
8.	PN-EN 1991-1-1	Oddziaływania na konstrukcje; Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny.
9.	PN-EN 1991-1-4	Oddziaływania na konstrukcje; Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru.
10.	PN EN 1992-1-1	Projektowanie konstrukcji z betonu; Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
11.	PN-EN 1993-1-1	Projektowanie konstrukcji stalowych; Część 1-1: Wymagania ogólne.
12.	PN EN 1993-1-8	Projektowanie konstrukcji stalowych; Część 1-8: Projektowanie węzłów.
13.	PN-88/C-81523	Wyroby lakierowane - Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej.
14.	PN-EN 206	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
15.	PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymaganie i badanie.
16.	PN-EN 10240	Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych.
17.	PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
18.	PN-EN 60598-1	Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
19.	PN-EN 60598-2	Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe -Oprawy oświetleniowe drogowe.
20.	PN-IEC 60364-1	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
21.	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
22.	PN-EN 1317-1	Systemy ograniczające drogę. Część I Terminologia i ogólne systemy badań.





## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.07.05.01.**

#### **Bariery ochronne stalowe**

##### **D.07.05.01.11**

Ustawienie barier ochronnych stalowych jednostronnych - bezprzekładkowych. Materiał nowy dostarczony przez Wykonawcę

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy ustawieniu barier ochronnych stalowych typu SP04 związanych z zadaniem pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem stalowych barier ochronnych **SP04** i obejmuje zakup, transport i montaż barier typu SP04 wraz z elementami odblaskowymi co 4m z dowiązaniem do baieroporęczy na moście i z zakończeniem łącznikiem czołowym pojedynczym

### **1.4. Określenia podstawowe**

Dla celów niniejszej STWIORB przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

**1.3.1. Bariera ochronna** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**1.3.2. Bariera ochronna stalowa** - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

**1.3.3. Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

**1.3.4. Bariera osłonowa** - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**1.3.5. Bariera przekładkowa** - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm

**1.3.6. Prowadnica bariery** - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej typu B, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny

**1.3.7. Typy barier** zgodny z PNEN1317 wskazany przez projektanta w dokumentacji technicznej

**1.4.8.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB M- D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB M-D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB M-D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

### 2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych

Bariery ochronne muszą posiadać Deklarację Zgodności – muszą być przebadane zderzeniowo zgodnie z określonymi w punktach 10.1. wymagania normy PN-EN1317 oraz zgodnie z wymaganiami przepisów w pkt 10.2.

### 2.3. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych

#### 2.3.1. Prowadnica

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien być określony w dokumentacji projektowej, przy czym typ A powinien odpowiadać PN-H-93461-15. Wymiary oraz odchyłki od wymiarów prowadnicy typu B podano w załączniku 11.1. Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta. Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej. Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

#### 2.3.2. Słupki

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym: dwuteowym, ceowym, zetowym lub sigma. Wysokość środka kształtownika wynosi zwykle od 100 do 140 mm. Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania.

Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika. Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzin, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem. Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 - tablica 1 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, Mpa
St3W	195	od 340 do 490
St4W	225	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

#### 2.3.3. Inne elementy bariery

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje stosowanie pasa profilowego, to powinien on odpowiadać PN-H-93461-28 w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego. Inne elementy bariery, jak wysięgniki, łączniki ukośne, obejmę słupka, wsporniki, podkładki, śruby, światła odblaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. zabezpieczenia antykorozyjnego itp. Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów. Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

### **2.3.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją**

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

### **2.4. Składowanie materiałów**

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB M-D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania barier**

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt,

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### **4.2. Transport elementów barier stalowych**

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta. Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

#### **5.2.1. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt**

Jeśli dokumentacja projektowa lub Inspektor Nadzoru na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru/Inspektora Nadzoru:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe.

### 5.2.2. Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm. Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm.

### 5.3. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru. Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery. Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu. Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery. Przy montażu prowadnicy typu A należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie. Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek. Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier:

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka (np. 4 m, 8 m, 12 m, 16 m), z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych, z ewentualną kotwą betonową w przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery:
  - przyległego do obiektu lub przeszkody,
  - przed i za obiektem,
  - ukośnego początkowego,
  - ukośnego końcowego,
  - wzmocnionego,
- odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do mostu z zastosowaniem właściwej długości odcinka ukośnego w planie, jak również połączenia z barierami betonowymi pełnymi i ew. poręczami betonowymi, przerw, przejść i przejazdów w barierze w celu np. dojścia do kolumn alarmowych lub innych urządzeń, przejścia pieszych z pobocza drogi za barierę w tym na chodnik mostu, na skrzyżowaniu z drogami, przejścia przez pas dzielący, przejazdu poprzecznego przez pas dzielący, dodatkowych urządzeń, jak np. dodatkowej prowadnicy bariery, osłony słupków bariery, itp.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO. Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB M-D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru:

- atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez zarządzającego drogą, według wymagania punktu 2.2,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN, jak kształtowniki stalowe,

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 2.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1.	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ewentualnego sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier.
2.	Sprawdzenie wyników	partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB M-D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Inspektora Nadzoru/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- osadzenie słupków bariery montaż bariery (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odblaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej, uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1.	PN-B-03264	Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
2.	PN-B-06250	Beton zwykły
3.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
4.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
5.	PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
6.	PN-EN-934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu –Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
7.	PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
8.	PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
9.	PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
10.	PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
11.	PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
12.	PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
13.	PN-H-93403	Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
14.	PN-H-93407	Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
15.	PN-H-93419	Stal. Dwuteowniki równoległościennie IPE walcowane na gorąco
16.	PN-H-93460-03	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o $R_m$ do 490 MPa
17.	PN-H-93460-07	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o $R_m$ do 490 MPa
18.	PN-H-93461-15	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B
19.	PN-H-93461-18	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne
20.	PN-H-93461-28	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne
21.	PN-M-82010	Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
22.	PN-M-82101	Śruby ze łbem sześciokątnym
23.	PN-M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym
24.	PN-M-82503	Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
25.	PN-M-82505	Wkręty do drewna ze łbem kulistym
26.	BN-73/0658-01	Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary
27.	BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
28.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
29.	BN-80/6775-03.01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
30.	BN-69/7122-11	Płyty pilśniowe z drewna

- 31. BN-73/9081-02 Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania
- 32. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę, Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań.
- 33. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę, Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metod badań barier ochronnych.

#### **10.2. Inne dokumenty**

- 1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 65 Poz. 407).
- 2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 65 Poz. 408).
- 3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 65 Poz. 411).
- 4. Zarządzenie nr 31 GDDKiA z dnia 23/04/2010 r. w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.





## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.08.01.01.00. Krawężnik betonowy**

#### **D.08.01.02.12.**

Ustawienie krawężników betonowych o wymiarach 20x30cm na ławie betonowej z oporem

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem krawężników betonowych dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ustawienia krawężników betonowych o wymiarach 20x30cm na ławie betonowej z oporem. Obramowanie od strony jezdni na długości opaski bezpieczeństwa i opaski bezpieczeństwa oraz na długości chodnika dla pieszych

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Krawężnik betonowy** - prefabrykat betonowy, jako oddzielny element lub w połączeniu z innymi elementami, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany w celu ograniczenia albo wyznaczenia granicy rzeczywistej lub wizualnej oraz jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

**1.4.2. Wymiar nominalny** - wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

**1.4.3. Ława** - warstwa nośna z betonu służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na podłoże gruntowe.

**1.4.4. Podsypka** - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1] pkt 1.4.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **2. MATERIAŁY**

##### **Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

##### **2.1. Krawężniki betonowe**

Do produkcji krawężników betonowych powinny być stosowane tylko takie materiały, których przydatność do stosowania została ustalona pod względem ich właściwości użytkowych. Wymagania dotyczące przydatności stosowanych materiałów producent powinien podawać w dokumentacji kontroli produkcji.

**2.2.1.** Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w Tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania wobec krawężników betonowych do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymaganie		
1.	Kształt i wymiary				
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów krawężnika (różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm)*	C	Dopuszczalna tolerancja [w %]	Maksymalna dodatnia odchyłka [w mm]	Maksymalna ujemna odchyłka [w mm]
	Długość		± 1	+10	-4
	Powierzchnia		± 3	+5	-3
	Pozostałe części		± 5	+10	-3
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania przy długości pomiarowej*	C	Maksymalna odchyłka [w mm]		
	300 mm		± 1,5		
	400 mm		± 2,0		
	500 mm		± 2,5		
	800 mm		± 4,0		
1.3	Grubość warstwy ścieralnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych)	C	Minimum 10 mm, mierzona w górnej części		
2.	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Wytrzymałość na zginanie*	F	Każdy pojedynczy wynik nie mniejszy niż 5,0 MPa		
2.2	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy		
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne	
			≤ 20 mm	≤ 18 000 mm <sup>3</sup> /5 000 mm <sup>2</sup>	
2.3	Odporność na poślizg/poślizgnięcie – wartość USRV	I	Krawężniki betonowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem, że cała ich górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni.		
3	Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)				
3.1	Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli odladzającej - badanie warstwy ścieralnej - badanie warstwy konstrukcyjnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych)	D	Ubytek masy po badaniu [w kg/m <sup>2</sup> ]		
			Średni	Maksymalny	
			≤ 0,5 kg/m <sup>2</sup>	≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup>	
			≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup>	≤ 1,5 kg/m <sup>2</sup>	
3.2	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia dla każdego krawężnika nie większa niż 5,0%		
4	Aspekty wizualne				
4.1	Wygląd	J	Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej		
			Rysy (poza drobnymi przytarciami transportowymi) widoczne „gołym okiem”	Niedopuszczalne	
			Rozwarstwienia w krawężnikach dwuwarstwowych	Niedopuszczalne	
			Uszkodzenia marglowe lub podobnie wyglądające pochodzące z zanieczyszczeń	Niedopuszczalne	

			Naloty wapienne zwane potocznie wykwitami	Dopuszczalne
4.2	Tekstura i zabarwienie	J	Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej	
			Krawężniki o specjalnej teksturze	Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii
			Zabarwienie	Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii
			Tekstura	Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii
			Ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia	Dopuszczalne

\* W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (przypadek II zgodnie z pkt 6.7), dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji.

Producent jest zobowiązany do wydania oświadczenia o spełnieniu przez wyrób właściwości wymienionych w Tabeli 1 w oparciu o badania typu oraz wdrożony System Zakładowej Kontroli Produkcji. Producent może grupować wyroby w rodziny na potrzeby prowadzonych badań zgodnie z pkt 6.1 normy PN-EN 1340. Każda partia dostarczonych na budowę krawężników powinna być oznaczona zgodnie z pkt 7 normy PN-EN 1340. Wyprodukowane krawężniki zaleca się układać na paletach w pozycji wbudowania, z zastosowaniem podkładek drewnianych i taśm bandujących. Krawężniki można składować na otwartej przestrzeni, na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

## 2.2.2. Beton na ławę fundamentową

Beton na ławę fundamentową pod krawężnik powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1+A1, klasy minimum C 12/15.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonywania robót

Roboty związane z ustawieniem krawężników mogą być wykonywane ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie mogą powodować ich zanieczyszczenia, obniżenia ich jakości lub uszkodzeń. Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Wykonanie koryta pod ławę

Wymiary koryta pod ławę powinny być dostosowane do wymiarów fundamentu pod krawężnik oraz do głębokości i usytuowania krawężnika w planie. Koryto może być wykonane ręcznie lub mechanicznie w sposób nienaruszający struktury naturalnej dna koryta. Dno koryta powinno być równe i w razie potrzeby dogęszczane zagęszczarką stopową. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### 5.3. Ława betonowa

Ławy betonowe w gruntach spoistych wykonuje się zwykle bez szalowania z zastosowaniem warstwy odsączającej z piasku grubości 5 cm. Przy gruntach sypkich ławę należy wykonywać w szalowaniu. Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalunku. Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu na przygotowanym podłożu i konstrukcji szalunku oraz odpowiednim jego zagęszczeniu.

Wykonana ława po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarem oraz kształtem zgodnie z Dokumentacją projektową. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury (skurcze lub rozszerzanie) co 50 m należy w ławie betonowej stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione elastyczną masą zalewową spełniającą wymagania PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2.

### 5.4. Ustawienie krawężników betonowych

#### 5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami Dokumentacji projektowej, w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych może być zmniejszone do 2 cm (np. zjazdy) lub zwiększone do 16 cm (zatoki autobusowe).

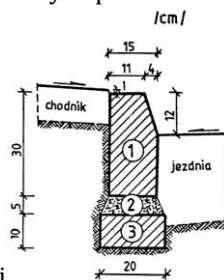
Zewnętrzna ściana krawężnika ustawionego na:

- ławie betonowej zwykłej powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana żwirem lub tłuczniem, starannie ubitym,
- ławie betonowej z oporem powinna być wykonana zgodnie z pkt 5.4.2., Rysunek 1.

### 5.5. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Przy układaniu krawężników na łukach do  $R \leq 12$  m należy stosować krawężniki betonowe łukowe.

Ustawienie krawężników na ławach betonowych przedstawiono poniżej na Rysunku 1.



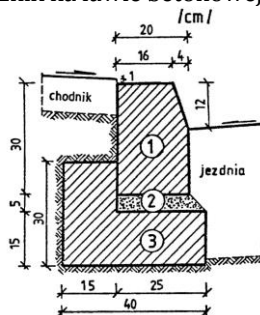
a) krawężnik na ławie betonowej zwykłej

1) krawężnik betonowy rodzaju „a”, o wymiarach 15x30x100 cm;

2) podsypka cementowo-piaskowa;

3) ława betonowa zwykła.

b) krawężnik na ławie betonowej z oporem



- 1) krawężnik betonowy rodzaju „a”, o wymiarach 20x30x100 cm;
- 2) podsypka cementowo-piaskowa;
- 3) ława betonowa z oporem

Rys. 1. Przykładowe ustawienie krawężników na ławie betonowej

## **5.6. Wypełnianie spoin**

Szerokość spoin pionowych między elementami powinna wynosić 5-10 mm. Spoiny nie wymagają wypełnienia. W przypadku konieczności uszczelnienia połączeń między krawężnikami spoina powinna być wypełniona masami elastycznymi. Nie należy wypełniać spoin materiałami sztywnymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru,
- badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych i/lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek; zapakowanie próbek do wysyłki; transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania; przeprowadzenie badania; sprawozdanie z badań.

### **6.2. Badania i pomiary Wykonawcy**

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania, czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami. Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inspektorowi Nadzoru.

### **6.3. Badania i pomiary kontrolne**

Badania i pomiary kontrolne są zlecane przez Inspektora Nadzoru, a których celem jest sprawdzenie, czy jakość zastosowanych materiałów oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Pobieraniem próbek, wykonaniem badań i pomiarów na miejscu budowy zajmuje się Laboratorium Zamawiającego/ Inspektor Nadzoru przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli Wykonawcy. Zamawiający decyduje o wyborze Laboratorium Zamawiającego.

### **6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań lub pomiarów kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, strony kontraktu mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych. Badania kontrolne dodatkowe są wykonywane przez Laboratorium Zamawiającego. Strony Kontraktu decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy tzn. dziennej działki roboczej. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

### **6.5. Badania i pomiary arbitrażowe**

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium (w tym inne laboratorium GDDKiA), które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron. W przypadku wniosku Wykonawcy zgodę na przeprowadzenie badań i pomiarów arbitrażowych wyraża Inspektor Nadzoru po wcześniejszej analizie zasadności wniosku. Zamawiający akceptuje laboratorium, które przeprowadzi badania lub pomiary arbitrażowe.

## 6.6. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ewentualnie badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) oraz ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

## 6.7. Badania odbiorcze krawężników

Badania odbiorcze krawężników oparto o normę PN-EN 1340 Załącznik B.

Rozróżnia się dwa przypadki:

- wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią (przypadek I),
- wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią (przypadek II).

Jeśli ma miejsce przypadek II, badanie odbiorcze nie jest konieczne, z wyjątkiem sytuacji spornych. W przypadku wątpliwości należy badać tylko sporne właściwości.

Krawężniki do badań powinny być reprezentatywne dla dostawy i powinny być pobrane równomiernie z całej dostawy. Liczba krawężników przeznaczonych do pobrania z każdej partii powinna być zgodna z Tabelą 2.

Tabela 2. Plan pobierania próbek dla badań odbiorczych

Właściwość	Metoda badania	Przypadek I	Przypadek II <sup>3)</sup>
Wygląd	Załącznik J	8 <sup>1)</sup>	4 (16) <sup>1)</sup>
Grubość warstwy ścieralnej	C.6 <sup>2)</sup>	8	4 (16)
Kształt i wymiary	Załącznik C	8 <sup>1)</sup>	4 (16) <sup>1)</sup>
Wytrzymałość na zginanie	Załącznik F	8	4 (16)
Odporność na ścieranie <sup>4)</sup>	Załącznik G lub H	3	3
Odporność na poślizg/poślizgnięcie <sup>4)</sup>	Załącznik I	5 <sup>1)</sup>	5 <sup>1)</sup>
Odporność na warunki atmosferyczne: - nasiąkliwość - odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej <sup>4)</sup>	Załącznik E Załącznik D	3 3 <sup>5)</sup>	3 3 <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Te krawężniki mogą być użyte do dalszych badań.

<sup>2)</sup> Punkt C.6 stosuje się tylko do krawężników z warstwą ścieralną.

<sup>3)</sup> Liczba w nawiasie odpowiada liczbie, która powinna być pobrana z partii w celu uniknięcia powtórnego pobierania próbek w przypadku, gdy według kryteriów zgodności należy zbadać dodatkowe krawężniki w celu dokonania oceny zgodności.

<sup>4)</sup> Badanie wymagane w przypadku wątpliwości lub sytuacji spornej.

<sup>5)</sup> W przypadku krawężników dwuwarstwowych badaniu należy poddać po 3 próbki dla warstwy fakturowej i konstrukcyjnej.

Wymagana liczba krawężników powinna być pobrana z każdej partii dostawy, w wielkościach nie przekraczających podanych poniżej:

- Przypadek I: 1000 m;
- Przypadek II: zależnie od okoliczności przypadku spornego, do 2000 m.

Wyniki badań powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.

## 6.8. Badania w trakcie robót

### 6.8.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Zagęszczenie podłoża należy badać z częstotliwością minimum 1 raz na 100 metrów bieżących i powinno być zgodne z pkt 5.

### 6.8.12. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław należy sprawdzić:

a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją projektową:

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.

b) Ustawienie szalunku dla wykonania ławy betonowej z oporem:

Wymiary szalunku pod ławę betonową z oporem należy sprawdzić minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach na każde 100 m ławy betonowej z oporem.

c) Wymiary ław:

Wymiary ław należy sprawdzić minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

d) Równość górnej powierzchni ław:

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach trzymetrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

e) Wytrzymałość na ściskanie betonu użytego do wykonania ław:

Na próbkach sześciennych o boku 15 cm, wg PN-EN 206-1+A1.

Należy pobrać do badań co najmniej 3 próbki z partii wbudowanego betonu.

### 6.8.2.Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
  - b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
  - a) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, można uznać, że krawężnik został ustawiony prawidłowo

## 7.OBMIAR ROBÓT

### 7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2.Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

## 8.ODBIÓR ROBÓT

### 8.1.Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją i wymaganiami Inspektorem Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

### 9.1.PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.2.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.3.Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania/ustawienia 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,



- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika zgodnie z pkt 5.4.1. i ubicie w przypadku ławy betonowej zwykłej,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 197-1 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 206+A1 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu.
4. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
5. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe -- Wymagania i metody badań.
6. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
7. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
8. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy -- Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco.
9. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy -- Część 2: Specyfikacja zalew na zimno.
10. PN-B-04481 Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu.

## ZAŁĄCZNIK 1

### Przykładowe kształty i wymiary krawężników betonowych

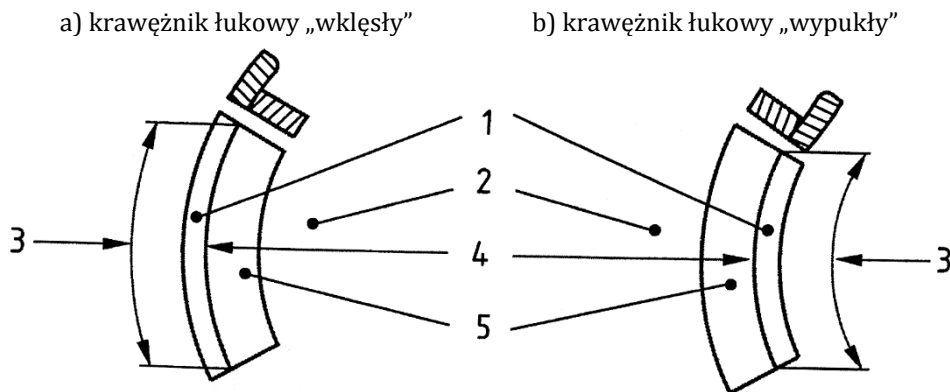
#### 1. Rodzaje

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

- prostokątne ścięte - rodzaj „a”,
- prostokątne - rodzaj „b”,
- wyspowe - rodzaj „c”.

#### 2. Przykładowe kształty i wymiary

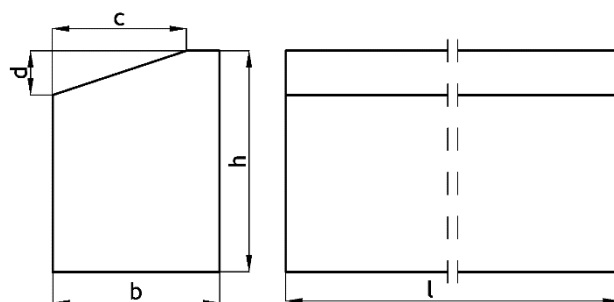
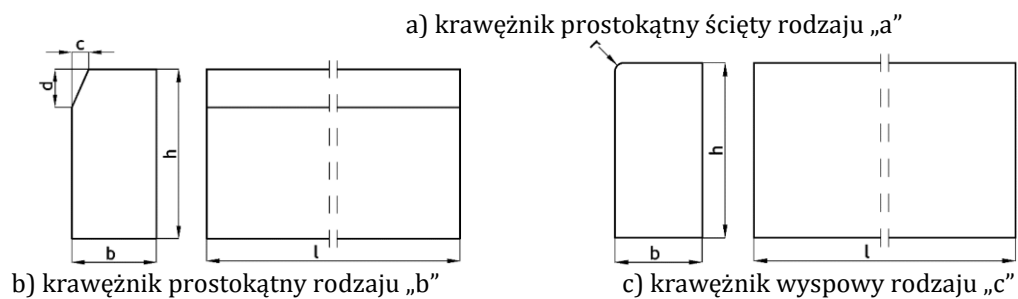
Przykładowe wymiary krawężników betonowych podano w Tabeli 3. Dla wszystkich rodzajów krawężników betonowych rozróżnia się również krawężniki łukowe wklęsłe oraz wypukłe o promieniach od 0,5 m do 12 m oraz o długości po łuku od 0,7 m do 0,8 m. Przykłady krawężników łukowych przedstawiono na Rysunku 2 poniżej:



Oznaczenia: 1 - krawężnik, 2 - jezdnia, 3 - długość, 4 - promień, 5 - kanał odpływowy.

Rys. 2. Przykłady krawężników łukowych

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na Rysunku 3. W szczególnych wypadkach dopuszcza się inne kształty i wymiary krawężników betonowych, zgodnie z ustaleniami Dokumentacji projektowej.



Rys. 3. Wymiarowanie krawężników

Tabela 3. Wymiary krawężników betonowych

Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
	l	b	h	c	d	r
a	100	20 15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
b	100	15 12 10	20 25 25	-	-	1,0
c	100	23 15	23 20	18 12	7,5 4	1,0



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.08.02.02**

#### **Chodniki z brukowej kostki betonowej**

##### **D.08.02.02.11**

Wykonanie chodników z kostki brukowej betonowej grubości 8cm prostokątnej, na podsypce cementowo - piaskowej 1:4 gr. 5 cm oraz w-wie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie gr. 20 cm

### **1.WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem chodnika z kostki brukowej dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodników z kostki brukowej betonowej wibroprasowanej grubości 8cm na podsypce cementowo - piaskowej 1:4 gr. 5 cm oraz w-wie kruszywa naturalnego 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie gr. 20 cm

#### **1.4.Określenia podstawowe**

**1.4.1. Obramowanie chodników** – umocnienie bocznych krawędzi chodnika wykonane z obrzeży betonowych lub innych materiałów

**1.4.2. Koryto chodnika**– element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji chodnika.

**1.4.3. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.

**1.4.4.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2

#### **2.1.Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

#### **2.2.Brukowa kostka betonowa**

Do wykonania chodnika należy użyć kostki brukowej z należy użyć kostki brukowej betonowej, która powinna spełniać wymagania techniczne dla betonowej kostki brukowej określone wg normy PN-EN 1338 tabela 1.

Tabela 1. Wymagania dla betonowej kostki brukowej

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki grubości < 100 mm	C	Długość Szerokość Grubość ± 2            ± 2            ± 3	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej 300mm 400mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość                      wklęsłość 1,5                                  1,0 2,0                                  1,5	
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2a	Nasiąkliwość	max. 5 %		
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładowanych (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m², przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m²	
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupywania	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			≤ 23 mm	≤20 000mm³/5000 mm²
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	

**2.3. Materiały na podsypkę**

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla podsypki: w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego gat. 1 spełniającego wymagania PN-B-06712, wody wg PN-EN 1008
- dla wypełnienia szczelin: w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego gat. 1 spełniającego wymagania PN-B-06712, wody wg PN-EN 1008.

**2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Piasek należy gromadzić w przyzmacz na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji. Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące wg BN-88/6731-08.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem zagęszczarek wibracyjnych płytowych z osłoną elastomerową, ubijaków ręcznych lub mechanicznych, sprzęt do cięcia kostek. Do wykonywania podsypki piaskowej można stosować małe spycharki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne.

Do wytwarzania betonu na ławy:

- wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### 4.1. Transport materiałów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami. Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08. Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### 5.1 Podłoże

Podłoże pod chodnik z kostki brukowej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 5.2. Podsypka

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 5 cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie.

#### 5.3. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.). Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włączów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków). Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.). Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla

ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką. Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe. Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Wykonawca wykona rozbiórkę chodnika z kostki brukowej gr 6 cm i ponownie ją ułoży na podsypce cementowo - piaskowej 1:4 gr. 5 cm oraz w-wie kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie gr. 15 cm zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 5.4. Wypełnienie szczelin

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem.

#### 5.5. Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin piaskiem, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pktcie 2.4. Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

#### 5.6. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

#### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów,
- sprawdzić wszystkie wymagania z punktu 2 niniejszej specyfikacji technicznej,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

#### 6.2. Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej

Należy sprawdzić:

- grubość warstwy podsypki – w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1$  cm,
- rzędne wysokościowe – co 20 mb na krawędziach, odchyłki od wartości projektowanych  $\pm 1$  cm,
- ukształtowanie w planie – co 50 mb,
- szerokość – co 20 mb, dopuszczalne odchyłki  $\pm 2$  cm,
- równość w profilu podłużnym – co 20 mb mierzona łąką 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
- równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – co 20 mb, prześwity pod łąką profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
- szerokość i wypełnienie spoin – w 5 punktach dziennej działki roboczej – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

**6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych i innych wymagań STWiORB określonych w pkt. 6, powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego koszt, zaproponowaną przez niego metodą zaakceptowaną przez Inspektorem Nadzoru.

**7.OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7

**7.1.Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

**8.ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

**8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

**9.PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

**9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostki obmiarowej 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie, dostarczenie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie brukowej kostki betonowej wraz z jej ubiciem,
- przygotowanie i dostarczenie zaprawy cementowo-piaskowej i piasku do wypełnienia spoin piaskiem,
- oczyszczenie spoin i szczelin dylatacyjnych,
- wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnacja nawierzchni,
- rozbiórka i ponowne ułożenie chodnika
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą STWiORB
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- uporządkowanie terenu robót.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 1338	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.







## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D.08.03.01.**

#### **Betonowe obrzeża chodnikowe**

##### **D.08.03.01.12**

Ustawienie obrzeża betonowego o wymiarach 8 x 30 cm na suchym betonie gr. 5cm

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem obrzeży betonowych dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego i obejmuje:

- ustawienie jako obramowanie chodników obrzeży betonowych w wymiarach 8x30cm na suchym betonie gr. 5cm z docięciem na wymiar
- ustawienie jako element zamykający umocnienia stożków obrzeży betonowych w wymiarach 8x30cm na suchym betonie gr. 5cm z docięciem na wymiar

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Obrzeże betonowe** – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany: a) w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej, b) jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami, c) jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

**1.4.2. Wymiar nominalny** – wymiar obrzeża określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1] pkt 1.4.

#### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

### **Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **Materiały do wykonania robót**

#### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB

#### **2.2.2. Stosowane materiały**

Przy ustawianiu na ławach można stosować następujące materiały:

- obrzeża betonowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340. Należy zastosować obrzeże 8x30 cm,
- piasek na podsypkę i do zapraw; cement do podsypki i do zapraw,
- wodę; materiały do wykonania ławy.

#### **2.2.3. Obrzeża betonowe**

##### **2.2.3.1. Wymagania wobec obrzeży**

Należy stosować obrzeża chodnikowe zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Zastosowane obrzeża powinny spełniać wymagania PN-EN 1340 [5] w zakresie określonym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec obrzeża betonowego, ustalone w PN-EN 1340 [5]  
do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
1	<b>Kształt i wymiar</b>		
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych z dokładnością do milimetra	C	Długość $\pm 1\%$ , nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm. Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni $\pm 3\%$ , nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm - dla innych części : $\pm 5\%$ , nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm
2	<b>Właściwości fizyczne i mechaniczne</b>		
2.1	Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, znakowanie D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik $\leq 1,5$ kg/m <sup>2</sup>
2.2	Wytrzymałość na zginanie (wg klasy 2 oznaczenia T normy)	F	charakterystyczna wytrzymałość na zginanie $\geq 5$ MPa i pojedynczy wynik $\geq 4$ MPa
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Obrzeża mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt. 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy szerokiej ściernej, wg zał. G normy - badanie podstawowe Bóhmego, wg zał. H normy - badanie alternatywne $\leq 20$ mm $\leq 18$ 000mm/5000 mm <sup>2</sup>
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia obrzeży nie była szlifowana lub polerowana - zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie - należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)
2.6	Nasiąkliwość klasa 2 oznaczenie B	E	Każdy pojedynczy wynik $< 6\%$ masy,
3	<b>Aspekty wizualne</b>		
3.1	Wygląd	J	Powierzchnia obrzeża oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski.
3.2	Tekstura		obrzeża z powierzchnią o specjalnej teksturze - producent powinien opisać rodzaj tekstury,
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)	J	a) obrzeża z powierzchnią o specjalnej teksturze- producent powinien opisać

			rodzaj tekstury b) tekstura lub zabarwienie obrzeży powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
--	--	--	---

Na łukach o promieniu do 3,0 m należy stosować obrzeża łukowe.

W przypadku braku na rynku obrzeży łukowych o projektowanych promieniach dopuszcza się stosowanie obrzeży prostych o długościach:

- 33cm dla promieni  $\leq 3,0\text{m}$ ,
- 50 cm dla promieni  $3,0\text{m} < R \leq 6,0\text{m}$
- 100cm dla promieni  $> 6,0\text{m}$ .

#### 2.2.3.3. Składowanie obrzeży

Obrzeża betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp. Obrzeża betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości obrzeża.

#### 2.2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

#### 2.2.5 Beton na ławę fundamentową

Beton na ławę fundamentową pod obrzeże powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1, klasy minimum C 12/15

Składniki betonu:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do  $D=16\text{ mm}$ , kategorii uziarnienia Gc90/15 lub Gc85/20 i zawartości pyłów f1;5 ;
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów f3 ;
- woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań. W przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008;
- domieszki zgodne z normą PN-EN 934.

Kształt i wymiary ławy fundamentowej zgodnie z dokumentacją projektową.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

#### **4.TRANSPORT**

##### **4.1Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

##### **4.2.Transport obrzeży**

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Obrzeża betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy. Obrzeża mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton min 0,7 wytrzymałości projektowanej.

##### **4.3.Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

#### **5.1.WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

##### **5.2.Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie ławy
3. wykonanie podsypki,
4. ustawienie obrzeży,
5. ewentualne wykonanie oporu
6. roboty wykończeniowe.

##### **5.3.Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inspektorem Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pacholki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

##### **5.4.Wykonanie ławy**

###### **5.4.1. Koryto pod ławę**

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora. Powyższe roboty wykonane będą ręcznie. Dopuszczalne odchylenia głębokości koryta wynoszą  $\pm 1$  cm.

###### **5.4.2. Ława betonowa**

Ławy należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową

##### **5.5.Ustawienie obrzeży betonowych**

###### **5.5.1. Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni obrzeża) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Zewnętrzna ściana obrzeża od strony opaski gruntowej powinna być po ustawieniu obrzeża obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

### 5.5.2. Ustawienie obrzeży na ławie betonowej

Ustawianie obrzeży na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej w stosunku wagowym 1:4 o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

### 5.5.3. Wypełnianie spoin

Spoiny obrzeży nie mogą przekraczać szerokości 0,5 cm, takie spoiny nie wymagają wypełnienia.

### 5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWIORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340 [5]. Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu obrzeży betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.4.1.

#### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.  
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,
  - b) wymiary ław.  
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
    - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
    - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
  - c) równość górnej powierzchni ław.  
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
  - d) zagęszczenie ław z kruszyw.  
Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m.
  - e) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.  
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.
- 6.3.3.

#### Sprawdzenie ustawienia obrzeży

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii obrzeży w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego obrzeża,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeża od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego obrzeża,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) szerokość wykonania spoin bada się co 10 metrów. Spoiny nie mogą przekraczać szerokości 0,5 cm.

### 7.OBMIAR ROBÓT

#### 7.2.Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

#### 7.3.Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego obrzeża na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej.

### 8.ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1.Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektorem Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

#### 8.2.Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

### 9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

#### Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1 m obrzeża obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy z ewentualnym wykonaniem szalunku,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie obrzeży,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

#### Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

W wycenie pozycji należy ująć wszystkie inne roboty oraz niezbędne czynniki składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej i Dokumentacji Projektowej.



**10.PRZEPISY ZWIĄZANE****Normy**

1. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3. PN-EN 1340:2004 i PN-EN 340:2004/AC Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
4. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu
5. PN-88/B-06250 Beton zwykły
6. PN-EN 13242 Kruszywo do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
7. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
8. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
9. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
10. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
11. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
12. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy -- Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
13. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy -- Część 1: Specyfikacja zalew na zimno
14. PN-B-04481 Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu
15. PN-B-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

**Inne dokumenty**

30. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU BUDOWLANYCH**

### **M.21.03.01.00**

#### **Pale dużych średnicy $d < 1000$ mm**

##### **M.21.03.02.11**

Wykonanie pali o średn.  $d=1000$  mm - na łądzie beton klasy C30/37 Pale pod przyczółki, pale pod filary

##### **M.21.03.02.11**

Wykonanie warstwy wyrównawczej pod korpusy podpór z betonu C12/15 o gr. 20 cm: przyczółki, filary

##### **M.21.03.02.15**

Wykonanie zbrojenia pali dużych średnic ze stali klasy AIII N (B500SP)

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pali wielkośrednicowych formowanych w gruncie dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem pali fundamentowych wielkośrednicowych i obejmuje wykonanie

- pali pod przyczółki o średnicy  $d=1000$  mm - na łądzie, beton klasy C25/30
- warstwy wyrównawczej pod korpusy podpór z betonu C12/15 o gr. 20 cm
- zbrojenia pali dużych średni ze stali AIII N (BS500SP)

Powyższe roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Głowica pala** – górna część pala, łącząca go z konstrukcją zwieńczającą.

**1.4.2. Metoda kontraktor** – metoda układania betonu za pomocą rury do betonowania pod wodą.

**1.4.3. Zawiesina** – mieszanina bentonitu aktywowanego lub iłu i wody oraz ewentualnie dodatków chemicznych.

**1.4.4. Pal próbny** – pal wykonany w trakcie opracowywania dokumentacji technicznej obiektu w celu zbadania jego nośności lub wypróbowania metody budowy.

**1.4.5.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

## **2.. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

## **2.2. Materiały do wykonania robót**

### **2.2.1. Stosowane materiały**

Do wykonania pali wielkośrednicowych, formowanych w gruncie można stosować następujące materiały:

- beton klasy C30/37 o klasie ekspozycji XC2 i XA1 wg PN-EN - 206-1 ponadto beton powinien spełniać następujące parametry:
  - głębokość penetracji wody pod ciśnieniem – max 60 mm
  - konsystencja mieszanki S4 na budowie( możliwa zmiana konsystencji mieszanki betonowej pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru)
- kruszywo wg PN EN 12620 – dopuszcza się zastosowanie kruszywa naturalnego (żwirowego)
- stal zbrojeniową wg dokumentacji projektowej,
- materiały do zabezpieczenia stateczności otworu.
- materiały do wykonania platform roboczych

### **2.2.2 Szkielet zbrojeniowy**

Szkielet zbrojeniowy powinien składać się z prętów podłużnych, uzwojenia lub strzemion, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia zgodą z dokumentacją projektową. Klasa stali zbrojeniowej powinna być zgodna z dokumentacją projektową

## **3.. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania robót Wykonawca może użyć sprzętu:

- wiertnicy z oprzyrządowaniem – w tym do wybierania gruntu metodą obrotowo-płuczkową,
- urządzeń do pograżania rur,
- pompy do podawania betonu i leja z rurami,
- urządzenia do betonowania podwodnego metodą kontraktor.

Należy stosować sprzęt, który zapewni wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zapewnić części zamienne i sprzęt rezerwowowy w takiej ilości, aby zapewniona była ciągłość robót nawet w wypadku awarii. Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych, nie powinny one powodować naruszenia gruntu wokół otworu i poniżej jego dna. W gruntach spoistych nie zaleca się stosowania urządzeń wibracyjnych. Kształt i wymiary narzędzia wierzącego w czasie jego wyciągania z otworu w pozycji zamkniętej powinny umożliwiać przepływ cieczy wypełniającej otwór. Powierzchnia przepływu przy wierceniu świdrem kubłowym powinna być nie mniejsza niż 15% przekroju otworu. W przypadku zabezpieczenia otworu rurami należy zastosować rury osłonowe o odpowiedniej jakości, długości grubości tak, aby uniemożliwić przedostawanie się wody oraz gruntu do otworu. Rury powinny przenosić przy minimalnym odkształceniu naprężenia powstające przy ich zagłębianiu. Rury powinny zapewnić jednolity przekrój pala na całej jego długości. Rury mające na wewnętrznej powierzchni wystające elementy lub nierówności, nie powinny być dopuszczone do robót. Sprzęt używany do wykonania pali musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

### **4.2. Transport i przechowywanie materiałów**

Do transportu mieszanki betonowej i stali zbrojeniowej należy stosować odpowiednio zasady podane w Transport sprzętu do formowania pali powinien być wykonywany zestawami transportowymi niskopodwoziowymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

## 5.2. Dokumentacja projektowa

Wykonawca wykona dokumentację technologiczną, określającą sposób wykonania pali, a w szczególności:

- sposób zapewnienia stateczności otworów, w tym recepturę zawiesziny, jeśli będzie stosowana,
- plan dróg technologicznych i ewentualnych pomostów roboczych.
- Dokumentacja technologiczna powinna być wykonana na podstawie dokumentacji projektowej dostarczonej przez projektanta i zawierającej:
- plan urządzeń i instalacji podziemnych, istniejących fundamentów itp. oraz w razie potrzeby szczegółowe wymagania dotyczące zabezpieczeń i sprawdzania w czasie robót rzeczywistego położenia urządzeń,
- rozpoznanie podłoża, obejmujące jego budowę geologiczną, poziomy występowania i poziomy piezometryczne wód gruntowych, parametry geotechniczne warstw gruntu, dane o przewidywanych przeszkodach w podłożu oraz ocenę agresywności środowiska pali,
- projekt konstrukcyjny palowania podający wymagane cechy materiałów pali, zagłębienia pali, wartości parametrów geotechnicznych, zagłębienie pali w warstwę nośną, niezbędny udźwig osiowy i boczny oraz dopuszczalne przemieszczenia pala i fundamentu.
- Dokumentacja technologiczna podlega akceptacji Inspektor Nadzoru .
- Projekt sprawdzenia nośności pali (próbnego obciążenia pala) w terenie jest przedmiotem odrębnej specyfikacji technicznej.
- Pale powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w dokumentacji projektowej, należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali, w uzgodnieniu z projektantem i Inspektora Nadzoru . Skutki usterek zagrażających bezpieczeństwu budowli należy usuwać na podstawie dodatkowego projektu wzmocnienia konstrukcji.

## 5.3. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- roboty wiertnicze,
- roboty zbrojarskie,
- roboty betonowe,
- roboty wykończeniowe.

## 5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektor Nadzoru Wyznaczyć oś pala punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Osie pali wykonywanych w wodzie należy wyznaczyć przez podanie domiarów co najmniej do trzech punktów stałych, oznaczonych w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji projektowej. Ustalić materiały niezbędne do wykonania robót, określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

## 5.5. Roboty wiertnicze

### 5.5.1. Wykonanie otworu

Sposób wiercenia i zabezpieczenia stateczności ścian otworu, dostosowany do warunków terenowych, gruntowych i wodnych, powinien wynikać z dokumentacji technologicznej opracowanej przez Wykonawcę. W gruntach spoistych bez przewarstwień wodonośnych dopuszcza się wiercenie otworu bez zabezpieczenia stateczności, pod warunkiem wykonania nierurowanej części otworu i uformowania w niej pala w czasie nie dłuższym niż 12 godzin. W gruntach nie zapewniających stateczności nieosłoniętych ścian otworu stosuje się zabezpieczenie go rurami, zawiesziną lub nadciśnieniem wody. Górny odcinek otworu nierurowanego na długości co najmniej 1,5 m od powierzchni terenu powinien być zabezpieczony rurą. Wiercenie otworu nierurowanego powinno przebiegać w sposób ciągły. Przymusowa przerwa organizacyjna nie powinna być dłuższa niż 12 godzin.

### 5.5.2. Rurowanie otworu

Rurę należy wprowadzać w grunt urządzeniami wymuszającymi jej pograżanie (głowica pokrętna, urządzenia wibracyjne). W gruntach spoistych nie należy używać urządzeń wibracyjnych. W gruntach skalistych i spoistych co najmniej twardoplastycznych nie wymaga się wyprzedzania dna otworu ostrzem rury.

W pozostałych gruntach ostrze rury powinno wyprzedzać o co najmniej 50 cm narzędzie wierzące, zaś poziom wody w otworze powinien być wyższy od piezometrycznego poziomu wody gruntowej. W celu zabezpieczenia górnej powierzchni wykopu oraz niedopuszczenia do przedostawania się gruntu do otworu, rura osłonowa powinna wystawać 1,0 m powyżej rzędnej początkowej. Wykonawca pozostawi rurę osłonową po zabetonowaniu pali

### 5.5.3. Zabezpieczenie otworu zawiesiną

Skład zawiesiny powinien być zgodny z recepturą podaną w dokumentacji technologicznej dostarczonej przez Wykonawcę. Gęstość zawiesiny wlewanej do otworu nie powinna przekraczać 1,10 g/ml. Poziom zawiesiny w otworze nie powinien być niższy od dolnej krawędzi rury i należy go utrzymywać co najmniej 1 m powyżej piezometrycznego poziomu wody gruntowej. Zawiesina odzyskana z otworu w czasie betonowania może być powtórnie użyta z wyjątkiem końcowej ilości odpowiadającej wysokości 2 m otworu, stykającej się z układaną w otworze mieszanką betonową.

### 5.5.4. Zabezpieczenie otworu wodą

W czasie robót wiertniczych, przerw technologicznych lub organizacyjnych poziom wody w otworze nie powinien być niższy od określonego w dokumentacji technologicznej i co najmniej 3 m powyżej dolnej krawędzi rury lub 3 m powyżej piezometrycznego poziomu wody gruntowej. W gruntach spoistych po zakończeniu wiercenia wodę należy wymienić, odpompowując ją z dna otworu, z jednoczesnym dolewaniem czystej, utrzymując zwierciadło na poziomie jak określono wyżej.

### 5.6. Przygotowanie dna otworu do formowania pala

Głębokość otworu powinna być zgodna z projektowaną, w innym przypadku konieczna jest opinia projektanta na temat dalszego wykonywania robót. Formowanie pala należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu wiercenia otworu. W przypadku, gdy nie stosuje się zabezpieczenia ścian otworu zawiesiną lub wodą (wiercenie na sucho) wnętrze otworu powinno być suche. Jeżeli układanie mieszanki betonowej w otworze wykonanym w gruncie nieskalistym nie rozpocznie się w ciągu 3 godzin od zakończenia wiercenia, należy bezpośrednio przed formowaniem pala pogłębić otwór o 0,5 m. W przypadku posadowienia podstawy pala w gruntach spoistych do wykonania ostatniego odcinka otworu o głębokości minimum 0,5 m należy zastosować świder kubłowy. Dno otworu nie może mieć naruszonej struktury. Przed przystąpieniem do umieszczania zbrojenia w otworze Wykonawca musi się upewnić, czy otwór jest oczyszczony z luźnego, zsuniętego czy wypartego przez osłonę materiału. Odbioru otworu pala po wykonaniu musi dokonać Inspektor Nadzoru i potwierdzić to wpisem do dziennika budowy. Poszerzenie podstawy pala ukształtowanej w postaci stożka zbieżnego ku górze można wykonywać tylko w otworach suchych, w gruntach nie wymagających zabezpieczenia stateczności otworu.

### 5.7. Wykonanie i montaż zbrojenia

Zbrojenie należy konstruować zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042 uwzględniając szczegółowe warunki podane w wytycznych technicznych projektowania pali wielkośrednicowych. Pale powinny być zbrojone na całej długości. Umieszczenie zbrojenia pala nie może spowodować jego uszkodzenia. Zbrojenie podłużne powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i nie powinno być zastępowane prętami o innych średnicach bez uzgodnienia z Inspektorem Nadzoru.

Szkielet zbrojeniowy powinien być łączony w sposób sztywny. Pręty podłużne powinny być połączone z pierścieniami usztywniającymi spiralą lub strzemionami przez zgrzewanie lub spawanie. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą lub strzemionami powinno być wykonywane co najmniej w 25% styków. Zakłady prętów podłużnych powinny być rozmieszczone mijankowo i powinny być spawane. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych od 5,0 m. Połączenia powinny być sytuowane poza strefą dużych momentów zginających.

Połączenie odcinków szkieletu powinno zapewniać ciągłość jego pracy. Połączenia powinny być umieszczone poza strefą dużych momentów zginających. Nie należy wykonywać haków na końcach prętów.

Długość zakładu prętów należy przyjmować zgodnie z PN-91/S-10042 [9], lecz nie powinna być mniejsza niż:

- dla prętów gładkich ściskanych – 30 d, rozciąganych – 50 d,
- dla prętów żebrowanych ściskanych – 25 d, rozciąganych – 40 d.

W otworach wypełnionych zawiesziną długość połączenia na zakład prętów gładkich nie powinna być mniejsza niż 40 średnic prętów. Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych niż 300 cm lecz nie powinno być ich mniej niż 3 sztuki na długości pala. Należy unikać nadmiernej koncentracji zbrojenia poprzecznego i pomocniczego, utrudniającego rozplątanie mieszanki betonowej.

Szkielet zbrojenia należy ustawiać w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości od ścian otworu i zabezpieczyć przed przesunięciem w trakcie formowania pala. Aby zachować wymaganą otulinę, należy przymocować do szkieletu zbrojeniowego pala elementy dystansowe, które spowodują właściwe położenie w otworze.

### 5.8. Betonowanie pala

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca musi się upewnić, że otwór jest oczyszczony z luźnego, zsuniętego materiału – urobku gruntowego. Przygotowanie otworu do układania mieszanki podlega akceptacji Inspektor Nadzoru. Betonowanie należy prowadzić przy użyciu pomp do betonu. Wykonawca musi zapewnić taką płynność dostaw betonu, aby możliwe było zabetonowanie pala w trakcie jednej nieprzerwanej operacji. Betonowanie pala należy rozpocząć zaraz po zakończeniu wiercenia otworu, tzn. nie później niż w trzy godziny po zakończeniu wiercenia i prowadzić bez dłuższych przerw pomiędzy poszczególnymi operacjami technologicznymi. Wydłużenie czasu budowy sprzyja szkodliwemu działaniu na grunt atmosfery oraz powoduje rozprężanie ośrodka gruntowego, co zmniejsza nośność pala. Przy dłuższych przerwach należy ponownie oczyścić dno otworu i ponownie uzyskać zgodę Inspektor Nadzoru na betonowanie. Jeżeli układanie mieszanki rozpocznie się po upływie 3 godzin od zakończenia wiercenia, ale przed upływem 12 godzin, to należy przed betonowaniem pogłębić otwór o 0,5 m ze zwiększeniem wciśnięcia rury osłonowej o taką samą głębokość, gdy w otworze nie został umieszczony szkielet zbrojeniowy. Jeżeli po zakończeniu wiercenia pala do jego betonowania upływa więcej niż 12 godzin, to nie należy umieszczać zbrojenia w otworze pala. W takim przypadku należy bezpośrednio przed umieszczeniem zbrojenia pogłębić otwór o 0,75 m z równoczesnym wciśnięciem rury. Gdy taka sytuacja jest przewidywana, to należy przerwać wiercenia na poziomie minimum 0,75 m ponad poziom stopy pala i dokonać wiercenia maksymalnie 3 godziny przed jego betonowaniem. Prędkość układania mieszanki betonowej powinna wynosić co najmniej 4 m<sup>3</sup>/godz., zaś betonowanie pala powinno trwać nie dłużej niż 4 godz. Czas transportu mieszanki i prędkość betonowania są podstawą ustalenia niezbędnej ilości środków opóźniających wiązanie i klasyfikujących w recepcie betonowej. Sposób układania mieszanki betonowej powinien zapobiec jej zanieczyszczeniu lub rozsegregowaniu oraz zapewnić dobre zespolenie betonu z gruntem. W otworach suchych mieszankę wprowadza się przez rurę, w otworach wypełnionych wodą lub zawiesziną układa się metodą kontraktor. Po zakończeniu betonowania z otworu należy usunąć zanieczyszczoną wierzchnią warstwę betonu. Wykonawca pozostawia rurę obsadową po zabetonowaniu pali

### 5.9. Wykończenie głowic pali

Górną część pala o długości 2 ÷ 3 m należy zageścić wibratorami buławowymi. Po 6 godzinach od zakończenia betonowania należy rozpocząć pielęgnację betonu pala, przez polewanie głowicy pala i gruntu otaczającego wodą, przez 5 dni. W okresie temperatur niższych niż -5°C należy zabezpieczyć głowicę przed mrozem. Głowice pali należy betonować do takiej wysokości, aby po skuciu zanieczyszczonego betonu możliwe było właściwe połączenie pala z fundamentem, zgodnie z dokumentacją projektową.

Wysokość pala przeznaczona do skucia powinna wynosić co najmniej 50 cm tak, aby głowice można było wyrównać na poziomie 5,0 cm nad spodem ławy fundamentowej. Jeżeli fundament będzie wykonany w terminie późniejszym, zbrojenie wystające z głowicy pala powinno być zabezpieczone przed korozją, a wykopy fundamentowe zasypane. Po usunięciu zasypanki należy usunąć uszkodzoną warstwę betonu, a odkrytą w ten sposób powierzchnię betonu, jak również wystające zbrojenie, należy naprawić. Naprawiona powierzchnia betonu i zbrojenie podlegają akceptacji Inspektor Nadzoru. W trakcie usuwania górnej warstwy betonu, Wykonawca powinien unikać wstrząsów i czynników mogących spowodować uszkodzenie reszty pala. Spękany lub w jakikolwiek inny sposób uszkodzony beton powinien zostać całkowicie usunięty, a głowica pala naprawiona tak, aby na projektowanej rzędnej połączenia pala z fundamentem otrzymać pełny przekrój zdrowego betonu. Pręty zbrojenia, kotwiące pal w fundamencie, również podlegają oczyszczeniu z betonu i gruntu. Należy zwrócić uwagę na właściwą długość kotwienia prętów, zgodną z założeniami dokumentacji projektowej.

### 5.10. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### **6.2. Dokumentacja techniczna**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dysponować dokumentacją projektową wg pkt 5.2.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić:

- dokumentację projektową jw. z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- metryki pali
- wyniki badań betonu
- wykonanie badania ciągłości pala

### **6.3. Program badań**

#### **6.3.1. Badania przed rozpoczęciem budowy**

##### **a) Sprawdzenie przygotowania terenu**

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzić na zgodność z dokumentacją projektową dostarczoną przez projektanta, wg pktu 5.2. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania niezainwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,20 m powinny być wykonywane ręcznie.

#### **6.3.2. Badania w czasie robót**

##### **a) Sprawdzenie jakości materiałów**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- kruszywo powinno być sprawdzone pod względem zgodności z normą

##### **b) Sprawdzenie podłoża gruntowego**

Sprawdzenie polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w dokumentacji projektowej. Dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-74/B-04452 [5].

Szczegółowe sprawdzenie podłoża należy wykonać w co najmniej jednym otworze każdej grupy pali (np. stanowiących odrębny fundament) oraz w przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w dokumentacji projektowej fundamentu.

Na obszarach krasowych należy zbadać podłoże pod podstawą każdego pala na głębokość co najmniej 2 m. W przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien niezwłocznie zawiadomić Inspektora Nadzoru i przerwać roboty do czasu, kiedy Inspektor Nadzoru wyda instrukcje co do dalszego postępowania. Na tym etapie należy obliczyć nośność podłoża gruntowego oraz wykonać ewentualne zmiany w dokumentacji. Sposób szczegółowego sprawdzania podłoża powinien być dostosowany do warunków gruntowych. Z każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej niż co 2 m, należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU), zgodnie z PN-74/B-04452 [5]. Próbkę poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu odbioru końcowego robót palowych. Przy posadowieniu podstawy pala w gruncie spoistym należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, np. za pomocą sondy z końcówką krzyżakową lub na próbkach NNS (bezpośrednio po ich pobraniu) przyrządami polowymi zgodnie z PN-74/B-04452 [5], ewentualnie w laboratorium. Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy. W gruntach niespoistych i mało spoistych stan podłoża podstawy należy sprawdzać w przypadku wystąpienia obwałów w otworze, upłynięcia dna itp. Sprawdzenie polega na wykonaniu np. sondowania udarowego na głębokość równą co najmniej średnicy podstawy pala.

##### **c) Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu**

W trakcie robót należy kontrolować:

- usytuowanie pala,
- głębokość otworu,
- zagłębienie rury obsadowej,

- poziom zwierciadła zawiesiny lub wody.

Pomiar należy wykonywać z dokładnością  $\pm 10$  cm. Głębokość otworu należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem. Przed wprowadzeniem zawiesiny do każdego otworu należy kontrolować jej właściwości zgodnie z dokumentacją technologiczną.

#### d) Sprawdzenie formowania pala

Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzeniu średnicy powiększonej podstawy, głębokości otworu i głębokości opuszczania szkieletu zbrojeniowego oraz sprawdzeniu w miarę postępu robót:

- poziomu mieszanki betonowej w otworze,
- głębokości zanurzenia rury kontraktor w mieszance betonowej,
- poziomu zwierciadła zawiesiny lub wody (jeśli są stosowane),
- poziomu dolnej krawędzi rury obsadowej,
- prawidłowości położenia szkieletu zbrojenia,
- wytrzymałości betonu na ściskanie.
- włąkowość penetracji wody

Wymiary powiększonej podstawy pala należy określić specjalnymi przyrządami opuszczanymi do otworu z zapewnieniem dokładności pomiaru  $\pm 5$  cm. Poziom mieszanki betonowej i zawiesiny należy sprawdzać z dokładnością  $\pm 10$  cm przy użyciu wycechowanej linki lub taśmy z obciążnikiem. Wymiary i masa obciążnika powinny być takie, aby w zawieszynie zatopił się, zaś w mieszance betonowej pozostał na jej powierzchni. Pomierzone wartości głębokości i objętości mieszanki betonowej należy niezwłocznie zaznaczyć na wykresie i porównać z teoretyczną zależnością między głębokością i objętością mieszanki betonowej.

Wymaga się pobrania z każdego pala serii próbek (3 szt) do określenia wytrzymałości na ściskanie. Wymaga się pobrania jednej serii próbek (6szt) do określenia wodoszczelności betonu.

### 6.3.3. Badania po wykonaniu robót

Sprawdzenie polega na porównaniu wykonanych robót z założeniami projektowymi na podstawie:

- metryk pali, inwentaryzacji geodezyjnej sytuacyjno-wysokościowej głowic pali,
- wyników badań betonów, świadectw jakości materiałów,
- badań ciągłości pali

Skutki usterek zagrażających bezpieczeństwu konstrukcji należy usuwać na podstawie dodatkowego projektu wzmocnienia konstrukcji wykonanego przez Wykonawcę na jego koszt. Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie stanowią inaczej, można przyjąć następujące dopuszczalne odchylenia położenia pala: usytuowanie w planie  $0,1 d$  ( $d$  - średnica pala) i nie więcej niż 10 cm, pochylenie w stosunku do projektowanego 1:50.

W przypadku fundamentów z jednego pala, fundamentach jednorzędowych oraz innych przypadkach specjalnych określonych przez projektanta w projekcie palowania, dopuszczalne odchylenia położenia pala powinny zostać zaokrąglone i jeśli ST nie podaje inaczej powinny wynosić:

- usytuowanie w planie  $0,04 d$ ,
- odchylenie pala od pionu 1 : 100.

Natomiast w szczególnie trudnych warunkach wykonawstwa pali (np. na wodzie, przy przeszkodach w gruncie) dokumentacja projektowa może dopuszczać odchylenia większe od podanych. Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie podają inaczej, dopuszczalne odchylenia wymiarów pala można przyjmować następująco:

- rzędna podstawy pala -10, + 10 cm,
- średnica pala - 2 cm, + bez ograniczenia,
- średnica poszerzonej podstawy pala - 5, + 15 cm,
- rzędna głowicy pala - 5, + 5 cm,
- grubość otuliny 1 cm.

### 6.3.4. Badania specjalne

Badania specjalne obejmują badania nieniszczące ciągłości i cech materiałów pali, badanie metodą wibracyjną itd. Badania te w uzasadnionych przypadkach wykonuje niezależna placówka badawcza na zlecenie Inspektor Nadzoru. Jeżeli ST nie podaje inaczej, koszt tych badań w przypadku negatywnych wyników i koszt usunięcia usterek obciąża Wykonawcę robót. W przeciwnym przypadku obciąża Zamawiającego.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.



**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest

- wykonanie pali o średnicy  $d=1000$  mm - na łądzie, beton klasy C30/37- m
- wykonanie zbrojenia pali – kg
- Wykonanie warstwy wyrównawczej pod korpusy podpór z betonu c12/15 o gr. 20 cm: przyczółki –  $m^3$

**8. Odbiór robót****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektor Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie otworu, wykonanie szkieletu zbrojeniowego,
- usytuowanie szkieletu zbrojeniowego w otworze,
- ułożenie mieszanki betonowej w otworze.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

**9. Podstawa płatności****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania pala obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- opracowanie projektu technologicznego wykonania pali wierconych,
- wykonanie pomostów roboczych,
- wykonanie platform roboczych
- zakup i transport materiałów do wykonania robót,
- geodezyjne wyznaczenie osi pali,
- sprowadzenie, montaż i demontaż wiertnicy wraz z przemieszczeniem na placu budowy,
- zabezpieczenie otworu (rurą osłonową, wodą lub zawiesziną),
- wykonanie pionowego otworu wiertniczego do wymaganej głębokości z zastosowaniem osłony lub inną metodą,
- wykonanie, montaż i wbudowanie zbrojenia,
- przygotowanie mieszanki betonowej klasy określonej w dokumentacji projektowej,
- zabetonowanie pala danej średnicy,
- pielęgnację pala,
- wykonanie głowicy wraz z rozkuciem górnej części,
- wyrównanie górnej powierzchni pala z oczyszczeniem,
- wykonanie ciągłości pala
- uformowanie kosza ze zbrojeniem górnej części,
- Wykonanie warstwy wyrównawczej pod korpusy podpór. Podłoże z chudego betonu klasy C12/15 wraz z deskowaniem po obwodzie warstwy
- rozebranie pomostów roboczych,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu budowy, wywiezienie gruntu z odwiertu.
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

**10. przepisy związane****10. Normy**

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-78/B-02483    | Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania   |
| 2. | PN-74/B-04452    | Grunty budowlane – Badania polowe   |
| 3. | PN-88/B-06250    | Beton zwykły  |
| 4. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 5. | PN-91/S-10042 | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.<br>Projektowanie   |
| 6. | PN-EN-206-1   | Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność   |
| 7  | PN-EN 12620   | Kruszywa do betonu  |
| 98 | PN-EN-1008    | Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i<br>ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z<br>procesów produkcji betonu |



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.20.01.00.00 Stal zbrojeniowa**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

##### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Roboty, których dotyczy STWIORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia ze stali do zbrojenia betonu dla obiektów mostowych.

W zakres tych robót wchodzi:

- przygotowanie zbrojenia,
- montaż zbrojenia.

ST dotyczy wszystkich elementów betonowych i żelbetowych. W zakresie kosztorysowym nie dotyczy elementów prefabrykowanych. Niniejsza STWIORB nie dotyczy zbrojenia technologicznego..

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Pręty stalowe wiotkie** – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.

**1.4.2. Partia wyrobu** – wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

##### **2.2. Materiały do wykonania robót**

###### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

###### **2.2.2. Stosowane materiały**

Do wykonania zbrojenia betonu w elementach obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:

- stal do zbrojenia betonu,
- drut montażowy,
- podkładki dystansowe,
- elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

### 2.2.3. Stal do zbrojenia betonu

Do zbrojenia betonu należy stosować stal klas: A-IIIN (B500SP) oraz gatunku zgodnie z dokumentacją projektową oraz ST. Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami:

- PN-91/S-1004,
- PN-89/H-84023/06,
- PN-82/H-93215,
- PN-ISO 6935-1 wraz z PN ISO 6935-1/AK
- PN-ISO 6935-2 wraz z PN ISO 6935-1/AK

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi Normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać aprobatę techniczną, potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację zgodności. Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej wydanej przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM), na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w dokumentacji projektowej, wymaga zgody Inspektora Nadzoru oraz projektanta.

### 2.2.4. Zaświadczenie o jakości

#### 2.2.4.1. Atest

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości - atest, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy lub aprobaty technicznej. W atecie należy podać:

- a) nazwę wytwórcy,
- b) oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215 [4],
- c) numer wytopu lub numer partii,
- d) wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- e) masę partii,
- f) rodzaj obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

W oznaczeniu należy podać:

- nazwę wyrobu,
- średnicę wyrobu,
- długość prętów,
- znak stali,
- znak obróbki cieplnej,
- numer normy, wg której pręty zostały wyprodukowane.

#### 2.2.4.2. Cechowanie

Na przewieszkach metalowych przymocowanych co najmniej po dwie do każdej wiązki prętów, kręgów lub kręgu, należy podać w sposób trwały:

- a) znak wytwórcy,
- b) średnicę nominalną,
- c) znak stali,
- d) numer wytopu lub numer partii,
- e) znak obróbki cieplnej (w przypadku prętów obrabianych cieplnie).

Ponadto każdą wiązkę prętów i walcówki należy cechować trwałą czerwoną farbą olejną przez malowanie końców prętów od czoła z jednej strony każdej wiązki, natomiast na każdym kręgu walcówki - pasa o szerokości co najmniej 20 mm. Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-91/S-10042 [2] (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej aprobatę techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu haków, należy odrzucić.

### 2.2.5. Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich wg PN-82/H-93215 [4],
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

### 2.2.6. Wymiary i masy

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeber, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-82/H-93215 [4].

### 2.2.7. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego. Średnica drutu wiązałkowego powinna być dostosowana do średnicy prętów głównych w złączu, ale nie mniejsza niż 1,0 mm. Przy średnicach większych niż 12 mm należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

### 2.2.8. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

### 2.2.9. Elektrody do spawania zbrojenia

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według norm przedmiotowych, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania, po akceptacji Inspektor Nadzoru.

### 2.2.10. Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### 3.2 Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- gietarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inspektor Nadzoru.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: gietarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

#### **4.2. Transport i przechowywanie materiałów**

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie zbrojenia do ułożenia,
3. montaż zbrojenia,
4. łączenie prętów,
5. roboty wykończeniowe.

#### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektor Nadzoru :

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie, a także projekt technologiczny zbrojenia, w którym zostaną m.in. określone miejsca i sposób łączenia prętów, jeśli nie zostało to podane w dokumentacji projektowej.

#### **5.4. Przygotowanie zbrojenia**

##### **Oczyszczenie zbrojenia**

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami PN-82/H-9321. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektor Nadzoru .

##### **Prostowanie zbrojenia**

Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm; w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

##### **Cięcie i gięcie prętów**

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania. Walcówki i pręty nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d. W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

### 5.5. Montaż zbrojenia

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i PN-91/S-10042.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową i powinna wynosić co najmniej:

- 0,7 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Dla właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru. Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm). Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

### 5.6. Łączenie prętów

#### Zasady łączenia prętów

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042.

#### Łączenie prętów za pomocą spawania

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C. Stal, w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-89/H-84023.06 albo aprobaty technicznej. W mostowych obiektach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z miejscowym bokiem płaskownika.

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg normy PN-91/S-10042.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

#### Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-91/S-10042



Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2 d i niż 20 mm.

### **Kotwienie prętów**

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-91/S-10042 [2].

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- dla prętów gładkich ściskanych - 30 d,
- dla prętów żebrowanych ściskanych - 25 d,
- dla prętów gładkich rozciąganych - 50 d,
- dla prętów żebrowanych rozciąganych - 40 d.

Minimalne długości kotwienia prętów kl. A-I i A-II przed hakami i odgięciem przyjmuje się:

- dla prętów ściskanych ze stali kl. A-I i A-II - 20 d,
- dla prętów rozciąganych ze stali kl. A-I - 30 d,
- dla prętów rozciąganych ze stali kl. A-II - 25 d.

### **5.7. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inspektor Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### **6.3. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania**

#### **6.3.1. Kontrola materiałów**

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z dokumentacją projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo, zgodnie z normą PN-82/H-93215 należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-91/S-10042. W przypadku wątpliwości, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Inspektor Nadzoru zadecyduje, a Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy (kg/m),
- granicy plastyczności  $R_e$  (MPa),
- wytrzymałości na rozciąganie  $R_m$  (MPa),
- wydłużenia  $A_5$  (%),
- zginania na zimno.

W przypadku wyników badań odbiegających od normy, należy odesłać partię stali z budowy.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na uderzenie. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C.

### 6.3.2. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inspektora Nadzoru i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Inspektor Nadzoru winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z dokumentacją projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilości prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż  $\pm 1,0$  cm,
- długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż  $\pm 1,0$  cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż  $\pm 2,0$  cm,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać  $\pm 0,5$  cm.

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kilogram wykonanego zbrojenia ze stali danej klasy, zgodnie z dokumentacją projektową. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną teoretyczną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową w kg/m. Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej. Nie dolicz się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek i prętów montażowych ani drutu wiązałkowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zgodność wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową, pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów,

- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia równoległe do kierunku pracy prętów,
- rozstawu prętów głównych i strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWIORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- dostarczenie projektu technologicznego zbrojenia,
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawanie „na styk” lub „na zakład” (ewentualnie z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady),
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu, zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą STWIORB,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Ogólne specyfikacje techniczne (STWIORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

1. PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
2. PN-89/H-84023.06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
3. PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
4. PN-88/H-01105	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transportem
5. PN-ISO 6935-1	Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie
6. PN-ISO 6935-1/AK	Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
7. PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane
8. PN-ISO 6935-2/AK	Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
9. PN-EN ISO 15630-1	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1. Pręty, walcówka, i drut do zbrojenia betonu
10. PN-EN ISO 15630-2	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 2. Zgrzewane siatki do zbrojenia.
11. PN-84/H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco
12. PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone. Wymagania i badania

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.20.02.00.00  
Beton konstrukcyjny

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem i wbudowaniem betonu konstrukcyjnego dla zadania pn

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

## 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWIORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego z betonu:

C 25/30– dla wykonania :

- płyt przejściowych

C 30/37– dla wykonania :

- kapy chodnikowe
- przyczółki
- filary słupowe

C35/45 dla wykonania

- ustroju nośnego

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1 Beton** - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

**1.4.2 Beton konstrukcyjny** - beton zwykły według PN-EN 206 w monolitycznych oraz prefabrykowanych elementach drogowego obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 (beton zwykły) lub LC25/28 (beton lekki) i o dodatkowych ustalonych właściwościach.

**1.4.3 Beton konstrukcyjny napowietrzony** – beton wykonany z użyciem domieszki napowietrzającej, o wymaganej zawartości powietrza w mieszance oraz zawartości powietrza w stwardniałym betonie co najmniej 3,5%.

**1.4.4 Beton projektowany** - beton, którego wymagane właściwości i ewentualne dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.

**1.4.5 Beton recepturowy (o ustalonym składzie)** - beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie. Beton stwardniały - beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewną wytrzymałość.

**1.4.6 Beton zwykły** - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>. Beton samozagęszczalny SCC (z ang. self compacting concrete) – beton, który pod własnym ciężarem rozplływa się i zagęszcza, wypełnia deskowanie ze zbrojeniem, kanały, ramy itp., zachowując jednorodność.

**1.4.7 Dodatki pucolanowe i/lub pucolanowo-hydrauliczne SCM (z ang. supplementary cementitious materials)** – dodatki dodawane do składu betonu, takie jak: – granulowany żużel wielkopiecowy, – popiół lotny krzemionkowy, – pył krzemionkowy.

**1.4.8 Domieszka** – substancja modyfikująca, dodawana podczas wykonywania mieszanki betonowej w ilości nie przekraczającej 5% masy cementu w betonie.

**1.4.9 Domieszka napowietrzająca** - domieszka umożliwiająca wprowadzenie podczas mieszania określonej ilości drobnych, równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

**1.4.10 Domieszka opóźniająca wiązanie** - domieszka która przedłuża czas do rozpoczęcia przechodzenia mieszanki ze stanu plastycznego w stan sztywny.

- 1.4.11 Domieszka uplastyczniająca** - domieszka, która umożliwia zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zwiększania ilości wody powoduje zwiększenie opadu stożka/rozpływu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.
- 1.4.12 Domieszka upłynniająca** - domieszka, która umożliwia znaczne zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zmniejszania ilości wody powoduje znaczne zwiększenie opadu stożka/rozpływu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.
- 1.4.13 Efektywna zawartość wody** - różnica pomiędzy całkowitą ilością wody w mieszance betonowej a ilością wody zaabsorbowanej przez kruszywo.
- 1.4.14 Współczynnik woda/cement** - stosunek wagowy efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance betonowej.
- 1.4.15 Kategoria środowiska** - klasyfikacja środowiska (E1 – E3) wg CEN/TR 16349 w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie zagrożenia destrukcyjną reakcją alkalia-kruszywa AAR
- Wyróżnia się kategorie: –
- E1: beton jest zasadniczo chroniony przed wilgocią z zewnątrz,
  - E2: beton jest wystawiony na działanie wilgoci z zewnątrz;
  - E3: beton narażony jest na działanie wilgoci z zewnątrz i dodatkowo na czynniki obciążające, takie jak środki odladzające, zamrażanie i rozmrażanie (lub zwilżanie i suszenie w środowisku morskim) lub zmienne obciążenia.
- 1.4.16 Klasa ekspozycji** - klasyfikacja chemicznych i fizycznych warunków środowiska, na działanie których może być narażony beton zgodnie z PN-EN 206.
- Klasy konsystencji - konsystencję mieszanki betonowej klasyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 oraz PN-B—06265 w zależności od metody oznaczenia:
  - klasy S1-S5 wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2,
  - klasy C0-C4 wg metody stopnia zagęszczalności zgodnie z PN-EN 12350-4,
  - klasy F1-F6 wg metody rozpływu zgodnie z PN-EN 12350-5,
  - klasy SF1-SF3 wg metody rozpływu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8. W przypadku mieszanki samozagęszczalnej SCC stosuje się wyłącznie klasy wg metody rozpływu stożka (klasy SF1 - SF3)
- 1.4.17 Klasy dodatkowych właściwości SCC** - beton samozagęszczalny klasyfikuje się ze względu na dodatkowe właściwości zgodnie z PN-EN 206:
- lepkość - klasy VS1-VS2 wg metody rozpływu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8 lub klasy VF1-VF2 wg metody V-lejka zgodnie z PN-EN 12350-9,
  - przepływalność - klasy PL1-PL2 wg metody L-pojemnika zgodnie z PN-EN 12350-10 lub PJ1-PJ2 wg metody J-pierścienia zgodnie z PN-EN 12350-12,
  - odporność na segregację - klasy SR1-SR2 wg metody segregacji sitowej zgodnie z PN-EN 12350-11.
- 1.4.18 Klasa obiektu** - klasyfikacja (S1-S4) zgodnie z AASHTO R 80-17 konstrukcji budowlanych i inżynierskich w odniesieniu do wagi konsekwencji wystąpienia reakcji alkalia-kruszywa w betonie, uzależniona od znaczenia danego obiektu budowlanego, projektowanego czasu użytkowania i oczekiwanego poziomu niezawodności; klasa obiektu jest związana z konsekwencjami ekonomicznymi, społecznymi i środowiskowymi wystąpienia uszkodzeń AAR.
- 1.4.19 Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie** - symbol literowo-liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; klasy wytrzymałości na ściskanie betonu według PN-EN 206 określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania lub w czasie równoważnym na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (fck,cyl) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (fck,cube) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2.
- 1.4.20 Miejsce dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego** - miejsce wylotu mieszanki z pompy lub miejsce rozładunku mieszanki z betonowozu, gdy nie stosuje się pompowania.
- 1.4.21 Mieszanka betonowa** - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą. Oddziaływanie środowiska - oddziaływania chemiczne i fizyczne, wpływające na beton, lub na zbrojenie, lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, które w projekcie konstrukcyjnym nie zostały uwzględnione jako obciążenia.
- 1.4.22 Odporność na penetrację wody** - maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem określona zgodnie z normą PN-EN 12390-8. Reakcja AAR (z ang. Alkali-Aggregate Reaction) - reakcja chemiczna zachodząca w betonie pomiędzy alkaliowymi (sodem i potasem występującymi w postaci kationów) pochodzącymi z cementu lub innych źródeł, jonami wodorotlenowymi oraz reaktywnymi składnikami niektórych kruszyw.

**1.4.23 Reaktywność alkaliczna kruszywa** - podatność kruszywa na reakcję z alkali. Kategorie reaktywności kruszywa – sklasyfikowana podatność kruszywa na reakcję z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie cementowym, ASR. Kategorie reaktywności:

- R0 kategoria 0 reaktywności kruszywa (kruszywo niereaktywne),
- R1 kategoria 1 reaktywności kruszywa (kruszywo umiarkowanie reaktywne),
- R2 kategoria 2 reaktywności kruszywa (kruszywo silnie reaktywne),
- R3 kategoria 3 reaktywności kruszywa (kruszywo bardzo silnie reaktywne).

**1.4.24 Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, sposób badania wg PN-B-06265.

**1.4.25 Specyfikacja betonu** – podane producentowi końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących właściwości użytkowych lub składu betonu.

**1.4.26 Badanie zgodności i ocena zgodności** – badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu, czyli systematycznej kontroli stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania.

**1.4.27 Badanie identyczności** – badanie mające na celu określenie, czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji o potwierdzonej zgodności.

**1.4.28 Element masywny** – konstrukcja, dla której moduł powierzchniowy  $M < 3$  ( $M = F_c/V$  – dla elementów krępych, gdzie:  $F_c$  – powierzchnia strat ciepła [ $m^2$ ],  $V$  – objętość masy betonowej [ $m^3$ ];  $M$  jest mniejsze od 3 dla płyt o grubości większej niż 0,6 m,  $M$  jest mniejsze od 3 dla słupów o przekroju większym niż 0,50x0,50 m).

**1.4.9.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5. Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, zwanym dalej Rozporządzeniem [25].

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### 2.2. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny dla betonu C25/30, C30/37 - cement klasy 42,5R spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1:2002. Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach. Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [2] oraz BN-88/6731-08. Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia [25] oraz ST. Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Inny rodzaj cementu można zastosować po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru.

#### 2.2.2. Kruszywo

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostały poddane żadnej innej obróbce, których właściwości spełniają wymagania określone w normie PN-EN 12620 oraz poniżej:

Tablica nr 1 Wymagania dla kruszywa grubego do betonu

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
2	Uziarnienie w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-1	GC 90/15 w przypadku gdy wymiar $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm
			GC 85/20 w przypadku gdy wymiar $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm
3	Tolerancja uziarnienia na sitach pośrednich w zależności od wymiaru kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1	GT 15 w przypadku gdy $D/d < 4$ i sito pośrednie $D/1,4$
			GT 17,5 w przypadku gdy $D/d \geq 4$ i sito pośrednie $D/2$
4	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1	f1,5 <sup>1)</sup>
5	Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4	FI20 lub SI20
6	Mrozoodporność w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1367-6	FNaCl6
7	Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1097-2	LA25 <sup>2)</sup>
8	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
10	Nasiąkliwość WA24: wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1097-6	1,2
11	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny	PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta
12	Reaktywność alkaliczna; kategoria:	wg PB/1/18 i PB/2/18	R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1
		Wg PB/1/18 i PB/2/183)	R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1
13	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1	AS 0,2
14	Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	1,0
14	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,02
15	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,1
16	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych; kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-5	C100/0
17	„Zgorzel słoneczna” bazaltu; kategoria:	PN-EN 1367-3 PN-EN 1097-2	SBLA wymagania wobec kategorii SBLA: – ubytek masy po gotowaniu $\leq 1$ %, – wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu $\leq 8$ %
18	Zawartość substancji organicznych	PN-EN 1744-1	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

1) zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1%, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej, 2) dopuszcza się stosowanie grubego kruszywa o kategorii LA35 pod warunkiem, że jego mrozoodporność, badana w 1% NaCl jest nie większa niż 2%, 3) w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 % i ≤ 0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.

Tablica nr 2 Wymagania dla kruszywa drobnego do betonu

Lp	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	Uziarnienie kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1	GF 85
2	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa deklarowanego przez producenta:	PN-EN 933-1	zgodne z załącznikiem C PN-EN 12620+A1:2010
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1	f3 1)
4	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczna; kategoria:	wg PB/1/18 i PB/2/18	R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1
		wg PB/1/18 i PB/2/18 2)	R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1	AS 0,2
8	Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	1,0
9	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,5
10	Zawartość substancji organicznych	PN-EN 1744-1	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

1) zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1,5 %, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej,  
 2) przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg badania PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 % i ≤ 0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.



**Krzywa graniczna uziarnienia:**

Tablica 3 Zalecane krzywe graniczne mieszanki kruszywa

sito #, [mm]	ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%] wymiar kruszywa $D \leq 16,0$
0,25	3 ÷ 8
0,50	7 ÷ 20
1,0	12 ÷ 32
2,0	21 ÷ 42
4,0	36 ÷ 56
8,0	60 ÷ 76
16,0	100,00

**2.3.3. Woda zarobowa do betonu**

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004

**2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu**

Do betonu konstrukcyjnego zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości. Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206. Do betonu przeznaczanego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XF2, XF3, XF4 zaleca się stosowanie domieszki napowietrzającej. Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PNEN 934-1 i PN-EN 934-2. W składzie i właściwościach stosowanych domieszek, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chloru i chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszki napowietrzającej z innymi domieszkami należy stwierdzić na podstawie kryteriów dotyczących domieszek napowietrzających, określonych w PN-EN 934-2. W razie potrzeby dopuszcza się stosowanie do betonu dodatku pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1.

**2.4. Skład mieszanki betonowej****2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej**

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 oraz PNEN206-1.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Inspektorowi Nadzoru sprawdzenie właściwości poszczególnych składników.

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37(B35) i C35/45 (B45) i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku klasy betonu C25/30 (B30).

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-EN 206. W klasach ekspozycji XD3 i XS3 minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż 380 kg/m<sup>3</sup>, a współczynnik woda/cement (w/c) nie powinien być większy niż 0,40. Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora Nadzoru. Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206. Sumaryczna zawartość alkaliów czynnych w składnikach mieszanki betonowej w żadnym przypadku nie może przekraczać 3 kg/m<sup>3</sup>. Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobrać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 nie powinna wykroczyć:

- powyżej 2 %, w przypadku niestosowania domieszki napowietrzającej,
- przy stosowaniu domieszek napowietrzających wartość powietrza powinna być zgodna z tablicą nr 2

**Klasa konsystencji** mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i wbudowania. Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 powinna wynosić:

- S2 (od 50 mm do 90 mm)
- lub S3 (od 100 mm do 150 mm) dopuszcza się inną klasę konsystencji pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru

Przy ustalaniu składu betonu średnia wytrzymałość na ściskanie  $f_{cm}$  próbek powinna być większa niż wartość  $f_{ck}$  z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206 p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ( $f_{cm} \geq f_{ck} + 6 \div 12$  [MPa]), przy czym:

- $f_{ck}$  oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych.

W przypadku innych wyspecyfikowanych właściwości beton powinien spełniać wartości określone w specyfikacji z odpowiednim zapasem.

**Klasy ekspozycji** elementów betonowych w zależności od warunków pracy należy przyjmować zgodnie z poniższym zapisem:

1. filary słupowe, korpusy podpory, płyty przejściowe
  - a. klasa ekspozycji XC4, XD3, XF2, XA1
2. ustrój nośny, kapy chodnikowe
  - a. klasa ekspozycji XC4, XD1, XF1, XC4, XD3, XF4

**Beton klasy C25/30, C30/37** powinien spełniać wymagania zestawione w poniższej tablicy:

Tablica 4. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
1	Maksymalny wymiar ziarn kruszyw	16 mm beton > C25/30 C30/37 C35/45	PN-EN-206
2	Klasa zawartości chlorków	Nie więcej niż Cl 0,40	
1	Nasiąkliwość	Do 5 %	
2	Głębokość penetracji wody	Nie większa niż 60mm	
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	PN-EN 12350-7
4	Zawartości powietrza w mieszance betonowej przy uziarnieniu kruszywa 0 – 16 mm	4,5 – 6,0 % z tolerancją -0,5; +1,0% (dopuszcza się inną zawartości powietrza pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru)	
5	Konsystencja mieszanki betonowej	S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 mm do 150 mm) (dopuszcza się inną klasę konsystencji pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru)	PN-EN 12350-2

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

##### **3.2.1. Dozowanie składników**

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

##### **3.2.2. Mieszanie składników**

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

##### **3.2.3. Transport mieszanki betonowej**

Do transportu mieszanek betonowych należy stosować mieszalniki samochodowe (tzw. „gruszki”). Zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych. Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

##### **3.2.4. Podawanie mieszanki**

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

##### **3.2.5. Zagęszczanie**

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory wstępne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej. Belki i łaty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

#### **4.2. Transport i przechowywanie cementu**

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08. Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-76/P-79005. Masa worka z cementem powinna wynosić  $50 \pm 2$  kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002.

Cement workowany powinien być składowany w składach otwartych (w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami) lub w magazynach zamkniętych (budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach). Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2002. Cement luzem powinien być przechowywany w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, żelbetowych lub betonowych przystosowanych do pneumatycznego załadowywania i wyładowywania cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia kontroli cementu, włązy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach). Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2002. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie trwałości podanego przez Wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

#### **4.3. Transport i magazynowanie kruszywa**

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu.

#### **4.4. Ogólne zasady transportu masy betonowej**

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C.

Mieszanekę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie. Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych jednosekcyjnych przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej,
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypowych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszanekę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypowego – do 8,0 m.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

### **5.2. Zalecenia ogólne**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z

- Dokumentacją projektową
- STWIORB
- PN-88/B-06250,
- PN-99/S-10040
- PN-EN-206
- „Rozporządzeniem” [25]
- dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe,
- projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej, spełniający warunki normy PN-99/S-10040,
- projekt techniczny rusztowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej, i obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, spełniający warunki normy PN-99/S10040,

- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą STWIORB,
- planu kontroli jakości dostarczonego betonu

Ponadto Wykonawca przygotowuje projekt technologiczny betonowa który powinien obejmować

- wybór składników betonu
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

### 5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betonarskich, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienności kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

#### 5.3.1. Deskowania

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania, zgodnie z PN-99/S-10040. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- zapewniać odpowiednią szczelność; połączenia na śruby między płytami są niedozwolone,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form, zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inspektora Nadzoru, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia

betonem, na tyle wcześniej, aby Inspektor Nadzoru był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- rozstaw żeber deskowań  $\pm 0,5\%$  i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania:  $\pm 0,2$  cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o  $\pm 0,2\%$ , lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o  $\pm 0,2$  cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
  - $-0,2\%$  wysokości lecz nie więcej niż  $-0,5$  cm,
  - $+0,5\%$  wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,
  - $-0,2\%$  grubości (szerokości), lecz nie więcej niż  $-0,2$  cm,
  - $+0,5\%$  grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- 1/200 l - w deskach i belkach pomostów,
- 1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- 1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

### 5.3.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-99/S-10040. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o  $\pm 10$  cm w poziomie w mierze liniowej,
- różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o  $\pm 20$  cm,
- różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i -1 cm,
- strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

### 5.4. Wytworzenie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru. Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej. Przygotowując mieszankę betonową wszystkie składniki powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością  $\pm 3\%$  w przypadku kruszywa oraz  $\pm 2\%$  w przypadku pozostałych składników. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

### 5.5. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

#### 5.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt 5.3. Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

### 5.5.2. Układanie mieszanki betonowej

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia: w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami włącznymi;

- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory włączne.

### 5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory włączne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami włącznymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami włącznymi należy zagłębiać buławę na głębokość  $5 \div 8$  cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie  $20 \div 30$  s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4 R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi  $0,35 \div 0,7$  m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łąt wibracyjnych,
- belki (łąty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łątą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

Oprzysiężowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

### 5.5.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inspektora Nadzoru, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-91/S-10042 [18]. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szklawa cementowego,
- narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości  $2 \div 3$  mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw szczepnych, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM,
- obfite zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### 5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

##### a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

##### b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

#### 5.6. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej. Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

#### 5.7. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w ST i dokumentacji projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem i akceptacji Inspektora Nadzoru.

Deskowania i rusztowania powinny pozostawać tym dłużej, im większy jest stosunek obciążenia, które przypada na daną część konstrukcji zaraz po usunięciu większej liczby podpór. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzić w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń w konstrukcji.

Przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia powyżej 15°C można dla betonów z cementów portlandzkich dojrzewających w sposób normalny przewidywać następujące terminy usunięcia deskowań, licząc od dnia ukończenia betonowania:

- 2 dni lub  $R_{G_b} = 2,5$  MPa dla usunięcia bocznych deskowań belek, sklepień łuków oraz słupów o powierzchni przekroju powyżej 1600 cm<sup>2</sup>,
- 4 dni lub  $R_{G_b} = 5,0$  MPa dla usunięcia deskowań filarów i słupów o powierzchni przekroju do 1600 cm<sup>2</sup> oraz ścian betonowych wykonywanych w deskowaniach przestrzennych,
- 5 dni lub 0,5  $R_{G_b}$  dla płyt o rozpiętości do 2,5 m,
- 10 do 12 dni lub 0,7  $R_{G_b}$  dla płyt, belek, łuków o rozpiętości do 6,0 m,
- 28 dni dla konstrukcji o większych rozpiętościach.

Przy stosowaniu betonów z cementów szybkotwardniejących wyżej podane terminy mogą ulec zmniejszeniu, jednak nie więcej niż o 50% przy niezmienionych wymaganiach dotyczących wytrzymałości betonu. Gdy średnia temperatura dobową spada poniżej 0°C, wówczas należy uznać, że beton nie twardnieje i takich dób nie należy wliczać do czasu twardnienia betonu. Orientacyjny termin rozmontowania deskowania



konstrukcji można ustalić wg załącznika do PN-63/B-06251, przy czym za temperaturę, w zależności, od której określa się przewidywaną wytrzymałość betonu, uważa się średnią temperaturę z całego okresu twardnienia betonu, jako średnią z poszczególnych średnich temperatur dobowych. Przy usuwaniu deskowań konstrukcji konieczna jest obecność Inspektor Nadzoru.

### 5.8. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łąkami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inspektor Nadzoru. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inspektor Nadzoru.

### 5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania takie jak:
  - certyfikaty zgodności,
  - deklaracje zgodności,
  - ew. aprobaty techniczne, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.
- ew. własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości składników betonu, mieszanki betonowej i betonu, badane zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-B-06250 oraz PN-EN 206. Badania winny obejmować sprawdzenie:

- konsystencji mieszanki betonowej,
- zawartości powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałości betonu na ściskanie,
- nasiąkliwości betonu,
- przepuszczalności wody przez beton,
- odporność betonu na działanie mrozu.

### 6.3. Badania składników mieszanki betonowej

#### 6.3.1. Cement

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996,
- obecności grudek gliny.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

Tablica 5. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek	Stałość objętości (rozszerzalność), mm
	wczesna		normowa, po 28 dniach		czasu wiązania, min	
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	≤ 10
Klasa 52,5	≥ 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	

#### 6.3.2. Kruszywo

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą podane w pkt 2.2.2. niniejszej STWIORB

#### 6.3.3. Woda

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004.

#### 6.3.4. Dodatki i domieszki

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM oraz PN-EN 934-2:2002. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru akceptacji.

### 6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej oraz właściwości betonu
- wytrzymałość na ściskanie,
- odporność na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody,
- nasiąkliwość.

**Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu** powinna być przeprowadzana na podstawie planu pobierania i badania próbek. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inspektorem Nadzoru

**Pobranie próbek i badanie** Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206 i dodatkowymi wymaganiami Zamawiającego oraz

gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów. Próbkę mieszanki betonowej należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1. W PZJ powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualnymi normami, niniejszą Specyfikacją oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

#### 6.4.1. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu a także na próbkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, podczas każdego betonowania. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250. Konsystencja mieszanki betonowej na miejscu budowy powinna zgodna z tablicą 2 niniejszej STWIORB. Dopuszcza się zmianę konsystencji po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru. Ilość badań została podana w każdej przedmiotowej specyfikacji.

#### 6.4.2. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu a także podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrznych, należy sprawdzić podczas każdego betonowania. Badanie to należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 12350-7. Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w tablicy nr 2 niniejszej STWIORB

#### 6.4.3. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu pobiera się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy pobierać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Typ próbek do badania wytrzymałości na ściskanie określono w PN-EN 12390-1. Badanie betonu, z wyjątkiem przypadków specjalnych, powinno być przeprowadzone na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm. Sposób pobrania próbek powinien być zgodny z PN-EN 12350-1. Próbkę poddaje się pielęgnacji według PN-EN 12390-2.

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Wyniki różniące się o więcej niż 15 % od średniej należy pominąć. W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w tabeli:

Liczba „ n ” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1 średnia z „ n ” wyników (f cm) N/mm <sup>2</sup>	Kryterium 2 dowolny pojedynczy wynik (f ci) N/mm <sup>2</sup>
1	Nie stosuje się	$\geq f_{ck} - 4$
2-4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5-6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji badanie identyczności pod względem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić sprawdzając kryteria zgodności podane w tabeli:

Liczba „ n ” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1 średnia z „ n ” wyników (f cm) N/mm <sup>2</sup>	Kryterium 2 dowolny pojedynczy wynik (f ci) N/mm <sup>2</sup>
3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$

gdzie:

f cm - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,

f ck - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie,

f ci - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

#### 6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250. Nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli.

#### 6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

- a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250:
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,
- b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-88/B-06250:
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości  $0,05\text{m}^3/\text{m}^2$  powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### 6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12390-8:2011 Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem

#### 6.4.8. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inspektor Nadzoru może zlecić przeprowadzenie badania betonu

w konstrukcji. Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (np. za pomocą młotka Schmidta wg PN – EN 12504-2: 2001),
- ultradźwiękowa (wg PNEN12504-4),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

#### 6.4.9. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo ST nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła:  $\pm 2,0$  cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk:  $\pm 1,0$  cm,
- oś podłużna w planie:  $\pm 2,0$  cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych:  $\pm 2,0$  cm,
- wysokość dźwigara:  $+0,5\%$  i  $-0,2\%$ , lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara:  $+0,4\%$  i  $-0,2\%$ , lecz nie więcej niż 3mm,
- grubość płyt:  $+1\%$  i  $-0,5\%$ , lecz nie więcej niż  $\pm 0,5$  cm,
- rzędne wysokościowe:  $\pm 1,0$  cm,

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie:  $\pm 5,0$  cm (dla fundamentów o szer.  $< 2,0$  m:  $\pm 2,0$  cm),
- rzędne wierzchu ławy:  $\pm 2,0$  cm,
- płaszczyzny i krawędzie- odchylenie od pionu:  $\pm 2,0$  cm,

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

- pochylenie ścian i słupów:  $0,5\%$  wysokości (jednak dla słupów nie więcej niż 1,5 cm),
- wymiary w planie:  $\pm 2,0$  cm dla podpór masywnych,  $\pm 1,0$  cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory:  $\pm 1,0$  cm.

#### 6.4.10. Kontrola rusztowań i deskowań

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-S-10050:1989, PN-M-47900-1 do 3:1996 w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080:1993, PN-B-03163-1 do 3:1998 w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem rusztowania,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem deskowania,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do niezależnych reperów. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzwania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

#### **6.4.11. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych**

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-91/S-10042. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m. Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektor

Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

#### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWIORB.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienie projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania) na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej.

### **Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejsza STWIORB obejmuje - roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWIORB )**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

1. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
2. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
3. PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe -- Konstrukcje drewniane -- Wymagania i badania
4. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe -- Konstrukcje stalowe -- Wymagania i badania
5. PN-B-03163-1:1998 Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Terminologia
6. PN-B-03163-2:1998 Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Wymagania
7. PN-B-03163-3:1998 Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Badania przy odbiorze
8. PN-M-47900-1:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze -- Określenia, podział i główne parametry
9. PN-M-47900-2:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania stojakowe z rur
10. PN-M-47900-3:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania ramowe
11. PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
12. PN-EN 196-2:2006 Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu PN-EN 196-3:2009 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
13. PN-EN 196-5:2006 Metody badania cementu. Część 5: Badanie pucolanowości cementów pucolanowych
14. PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
15. PN-EN 196-7:2009 Metody badania cementu. Część 7: Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu PN-EN 196-8:2005 Metody badania cementu. Część 8: Ciepło hydratacji. Metoda rozpuszczania
16. PN-EN 196-9:2005 Metody badania cementu. Część 9: Ciepło hydratacji. Metoda semiadiabatyczna
17. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
18. PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (Zmiana A1) PN-EN 197-2:2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności
19. PN-EN 197-4:2005 Cement. Część 4: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów hutniczych o niskiej wytrzymałości wczesnej
20. PN-EN 14216:2005 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji
21. PN-B-04309:1973 Cement. Metody badań. Oznaczanie stopnia białości

22. PN-B-19707:2013-10 Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności
23. PN-M-47350:1984 Zasobniki do cementu i kruszywa. Ogólne wymagania i badania.
24. PN-EN 12620+A1:2008 Kruszywa do betonu
25. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw -- Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
26. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
27. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
28. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu
29. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
30. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
31. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
32. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
33. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
34. PN-EN 1367-6 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
35. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna
36. PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie reaktywności alkalicznej
37. PN-B-06714-46 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
38. PN-EN 206 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
39. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia
40. PN-B-06250 Beton zwykły
41. PN-EN 206 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
42. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 1: Wymagania podstawowe
43. PN-EN 934-2+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy, zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
44. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
45. PN-EN 12350-2:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
46. PN-EN 12350-3:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe
47. PN-EN 12350-4:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
48. PN-EN 12350-5:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozpliwowego
49. PN-EN 12350-6:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość
50. PN-EN 12350-7:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
51. PN-EN 12390-1:2001 Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
52. PN-EN 12390-1:2001/AC:2004 Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
53. PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
54. PN-EN 12390-3:2002 Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
55. PN-EN 12390-4:2001 Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych
56. PN-EN 12390-5:2009 Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
57. PN-EN 12390-6:2001 Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania

58. PN-EN 12390-6:2001/AC:2004 Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
59. PN-EN 12390-7:2009 Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu
60. PN-EN 12390-8:2011 Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
61. PN-EN 12504-1:2009 Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
62. PN-EN 12504-2:2002 Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
63. PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004 Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
64. PN-EN 12504-4:2005 Badania betonu -- Część 4: Metoda ultradźwiękowa
65. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu -- Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności
66. PN-EN 13369:2013 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
67. PN-B-06264:1978 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Badania radiograficzne
68. PN-EN 991:1999 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech
69. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735





## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M 22.01.01.00 Przyczółki żelbetowe.**

- M.22.01.01.11.  
Wykonanie systemowego deskowania korpusu przyczółków
- M.22.01.01.12  
Wykonanie korpusu przyczółków - zwieńczenie, z betonu C30/37
- M.22.01.01.51.  
Wykonanie i wbudowanie konstrukcji stałego wyposażenia
- M.22.01.01.97  
Wykonanie zbrojenia korpusów przyczółków ze stali AIII N (B500SP)

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej jest wykonanie korpusu przyczółków dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Specyfikacja obejmuje wykonania zwieńczenia korpusów przyczółków z betonu C30/37 zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Beton klasy C30/37o klasie ekspozycji XC4, XD3, XF2, XA1 PN-EN 206-1, i wg STWIORB 20.02.00.00. o następujących parametrach:

- wytrzymałości dla założonej klasy betonu
- nasiąkliwość poniżej 5 %,
- mrozoodporność F150,
- głębokość penetracji wody w betonie nie więcej niż 60 mm

Wykonanie zbrojenia powinno być zgodne z dokumentacją projektową i STWIORB 20.01.00.

Wykonanie deskowania systemowego korpusu wg technologii Wykonawcy

## **3. SPRZĘT**

### **3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M 0.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

### **3.2.Sprzęt do wykonania robót betonowych**

Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów podano:

STWIORB 20.02.00 dot. betonu

STWIORB 20.01.00. dot. stali zbrojeniowej

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

##### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu mieszanki betonowej**

Wymagania szczegółowe dotyczące transportu mieszanki betonowej podano:

STWIORB 20.02.00 dot. betonu

STWIORB 20.01.00. dot. stali zbrojeniowej

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

##### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczą wykonania robót**

Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót podano w dokumentacji technicznej oraz w STWIORB 20.02.00 dot. betonu STWIORB 20.01.00. dot. stali zbrojeniowej

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

##### **6.1. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

Plan kontroli mieszanki betonowej:

- zawartość powietrza w mieszance betonowej
- konsystencja mieszanki betonowej
- wytrzymałości na ściskanie
- nasiąkliwość
- wodoszczelność
- mrozoodporności

Kontrola odchylek i wymiarów przyczółków zgodnie z STWIORB 20.02.00.00.

Kontrola zbrojenia wg STWIORB 20.01.00.00.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

##### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

##### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiaru jest:

m<sup>2</sup> (metr kwadrat) wykonanego deskowania

m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu w konstrukcji.

szt (sztuka) wbudowania konstrukcji stałego wyposażenia

kg (kilogram) wbudowania zbrojenia

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

##### **8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

##### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Badania wg pkt.6 należy przeprowadza w czasie odbiorów robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWIORB i wymaganiami Inspektor Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary odnośnie ilości i jakości robót dały wyniki pozytywne. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze Specyfikacją i przedstawić je do ponownego odbioru. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektora Nadzoru .

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **Cena jednostki obmiarowej – roboty betonowe**

Umowna cena jednostki obmiarowej (1 m<sup>3</sup>) uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- wykonanie pomostów roboczych, rusztowań;
- wykonanie deskowania;
- wykonanie zbrojenia;
- zabetonowanie przyczółka;
- uformowanie ław i ciosów podłożyskowych z gniazdami;
- pielęgnację betonu;
- rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych,
- usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy; oczyszczenie terenu robót.
- UWAGA: Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i pokrycie antykorozyjne stałego wyposażenia przyczółków w metalowe elementy zabezpieczające i rewizyjne wykazane w projekcie.
- wykonanie i wbudowanie konstrukcji stałego wyposażenia - repery (znaki wysokościowe)
- przygotowanie i montaż zbrojenia na budowie, fundamenty podpór, stal AIII N (B500SP)

W cenie jednostkowej należy uwzględnić koszty wszystkich badań mieszanki betonowej i próbek betonu oraz nie wymienione punkty z STWIORB 20.02.00 dot. betonu , STWIORB 20.01.00. dot. stali zbrojeniowej

## **10.PRZEPISY ZWIĄZANE**

jak w

STWIORB 20.02.00 dot. betonu

STWIORB 20.01.00. dot. stali zbrojeniowej



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.22.02.01**

#### **Filary żelbetowe – masywne**

M.22.02.01.13.

Wykonanie systemowego deskowania filara

M.22.01.02.12.

Wykonanie filarów z betonu klasy B35 (C30/37)

M.22.02.01.51.

Wykonanie i wbudowanie konstrukcje stałego wyposażenia

M.22.01.02.96

Wykonanie zbrojenie filarów ze stali AIIIIN

### **1.WSTĘP**

#### **1.1.Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem filarów dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

#### **1.2.Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3.Zakres robót objętych STWIORB**

Specyfikacja obejmuje warunki wykonywania filarów i obejmuje i wykonanie:

- wykonanie deskowania filara deskowaniem systemowym wg. technologii Wykonawcy
  - wykonanie filarów masywnych z betonu C30/37 (B35)
  - wykonanie i wbudowanie konstrukcji stałego wyposażenia - repery (znaki wysokościowe)
  - przygotowanie i montaż zbrojenia na budowie ze stali kl. AIII N (B500SP)
- Roboty powyższe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową

#### **1.4.Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe - jak w specyfikacji STWIORB M 20.02.00. oraz STWIORB M 20.01.00.

#### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót - jak w specyfikacji STWIORBM.20.02.00. oraz STWIORBM. 20.01.00.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Filary**

Beton klasy C30/37o klasie ekspozycji XC4, XD3, XF2, XA1 PN-EN 206-1, i wg STWIORB 20.02.00.00. o następujących parametrach:

- wytrzymałości dla założonej klasy betonu
- nasiąkliwość poniżej 5 %,
- mrozoodporność F150,
- głębokość penetracji wody w betonie nie więcej niż 60 mm

Wykonanie zbrojenia powinno być zgodne z dokumentacją projektową i STWIORB 20.01.00.

Wykonanie deskowania systemowego korpusu wg technologii Wykonawcy

### **3..SPRZĘT**

Jak w specyfikacji STWIORB M 20.02.00. oraz STWIORB M.20.01.00.

### **4.TRANSPORT**

Jak w specyfikacji STWIORB 20.02.00. oraz STWIORB M.20.01.00.

## **5.WYKONANIE ROBÓT**

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w STWIORB.M.20.02.00 oraz STWIORB M.20.01.00.. oraz ustalenia poniższe.

### **5.1.Tolerancje wykonania**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- wymiary w planie  $\pm 1$  cm,
- rzędne  $\pm 1$  cm,
- płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu  $\pm 1$  cm i 0,5% wysokości elementu.

### **5.2.Otulina zbrojenia**

Otulina zbrojenia filarów powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w specyfikacji STWIORB M20.02.00. oraz STWIORB M.20.01.00.

## **7.OBMIAR**

Jednostka obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu w konstrukcji.

Jednostką obmiarową wykonanego zbrojenia jest 1 kg

## **8. ODBIÓR KOŃCOWY**

Badania wg pkt.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normami i przedstawi je do ponownego odbioru.

## **9. PŁATNOŚĆ**

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, rozbiórką deskowania, czyszczenie stanowiska pracy i usunięcie - będących własnością Wykonawcy - materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy. W cenie jednostkowej należy uwzględnić koszty wszystkich badań mieszanki betonowej i próbek betonu. Cena zawiera także:

- wykonanie niezbędnych dróg dojazdowych z rozbiórką;
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń z rozbiórką;
- wykonanie niezbędnych rusztowań z rozbiórką;
- wytworzenie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją;
- koszty wszystkich badań mieszanki betonowej i próbek betonu;
- uprzątnięcie terenu budowy po zakończeniu robót.
- wykonanie i wbudowanie konstrukcji stałego wyposażenia - repery (znaki wysokościowe)
- inne roboty nie wymienione powyżej a ujęte w pkt 9,0 STWIORB M 20.02.00.

Rozliczenie wykonania zbrojenia należy przyjąć zgodnie z pkt 9 – oraz STWIORB M.20.01.00.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w specyfikacji STWIORB 20.02.00. oraz STWIORB M.20.01.00.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M 22.51.01.00

#### Przyczółki żelbetowe.

M.22.01.01.12.

Wykonanie systemowego deskowania korpusu przyczółków

M.22.51.01.13

Wykonanie wzmocnienia podpory betonem klasy C30/37 na łądzie .

M.22.51.01.16

Wywiercenie otworów Ø28 mm L=52cm i osadzenie kotew stalowych o średnicy 25 mm i o długości 500mm

M.22.51.01.51

Wykonanie i wbudowanie konstrukcji stałego wyposażenia - reper stały poza obrysem konstrukcji kładki

Wykonanie i wbudowanie konstrukcji stałego wyposażenia - repery na konstrukcji obiektu

M.22.01.01.97

Wykonanie zbrojenia korpusów przyczółków ze stali kl AIIIIN

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej jest wykonanie korpusu przyczółków dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Specyfikacja obejmuje wykonania:

- wykonanie i demontaż systemowych rusztowań na łądzie na czas robót przy podporze.
- wykonanie wzmocnienia podpory betonem klasy C30/37 - na łądzie
- wywiercenie otworów Ø28 mm L=52cm i osadzenie kotew Ø25mm L=50cm na kleju z żywicy epoksydowych; zbrojenie w zestawieniu całościowym przyczółka
- wywiercenie otworów Ø22 mm L=57cm i osadzenie kotew stalowych o średnicy 20 mm i o długości 350mm; zbrojenie w zestawieniu całościowym przyczółka
- wykonanie i wbudowanie konstrukcji stałego wyposażenia - repery (znaki wysokościowe) na podporach
- wykonanie i wbudowanie konstrukcji stałego wyposażenia - repery (znaki wysokościowe) na ustroju nośnym w środku rozpiętości przęsła i nad podporą
- wykonanie i wbudowanie konstrukcji stałego wyposażenia - repery (znaki wysokościowe) - reper stały państwowy poza obrysem konstrukcji kładki
- zakup, transport i montaż zbrojenia ze stali kl. A-IIIN (B500SP)

Powyższe roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Strona 263 z 425



## **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Beton klasy B35(C30/37) o klasie ekspozycji XC4, XD3, XF2, XA1 wg PN-EN 206-1, o następujących parametrach wg PN EN – 206 – 1 oraz spełniające wymagania według normy PN-B-06250;

- wytrzymałości dla założonej klasy
- nasiąkliwość poniżej 5 %,
- mrozoodporność F150,
- głębokość penetracji wody nie więcej niż – 60 mm

Kruszywo wg pkt 2.2.2 STWIORB 20.02.00.

Cement wg pkt 2.2.1. STWIORB 20.02.00.

Woda wg pkt 2.3.3. STWIORB 20.02.00.

Domieszki wg pkt 2.3.4. STWIORB 20.02.00.

Dobór składu mieszanki wg 2.4. STWIORB 20.02.00.

Wykonanie zbrojenia powinno być zgodne z dokumentacją projektową i STWIORB 20.01.00.

Wykonanie deskowania systemowego korpusu wg technologii Wykonawcy

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M 0.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót betonowych**

Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów podano:

STWIORB 20.02.00 dot. betonu

STWIORB 20.01.00. dot. stali zbrojeniowej

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu mieszanki betonowej**

Wymagania szczegółowe dotyczące transportu mieszanki betonowej podano:

STWIORB 20.02.00 dot. betonu

STWIORB 20.01.00. dot. stali zbrojeniowej

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczą wykonania robót**

Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót podano w dokumentacji technicznej oraz w STWIORB 20.02.00 dot. betonu STWIORB 20.01.00. dot. stali zbrojeniowej

### **5.3. Osadzenie kotew**

Wiercenie otworów o rozstawie, średnicach i głębokości musi być zgodne z Dokumentacją Projektową. Przed przystąpieniem do robót wiertniczych należy wykonać niezbędne pomosty i rusztowania umożliwiające dostęp do konstrukcji w miejscach wykonywania odwiertów oraz zapewniające bezpieczeństwo pracy obsługi. Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem. Prace przy użyciu ładunków klejowych prowadzone winny być zgodnie z instrukcją jej stosowania podaną przez Producenta. W przypadku gdy osadzone w betonie kotwy lub pręty przebijają izolację papową, należy zastosować środki zapewniające szczelność izolacji w miejscach przebicia. Osadzenie kotwy na ładunku klejowym polega na włożeniu ładunku o odpowiedniej długości do otworu, wkręceniu odpowiednio przygotowanego pręta za pomocą wiertarki do otworu z ładunkiem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

## **6.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

Plan kontroli mieszanki betonowej:

- wytrzymałości na ściskanie
- nasiąkliwość
- wodoszczelność
- mrozoodporności

Badania należy wykonać zgodnie z PN-B-06250

Kontrola zbrojenia wg STWIORB 20.01.00.

Inny rodzaj badań może być pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru

Ścianki szczelne powinny być zgodne z dokumentacją projektową i posiadać dokument dopuszczające do stosowania w budownictwie drogowym

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiaru jest:

m<sup>2</sup> (metr kwadrat) wykonanego deskowania

m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu w konstrukcji.

szt (sztuka) wbudowania konstrukcji stałego wyposażenia

kg (kilogram) wbudowania zbrojenia

m<sup>2</sup> (metr kwadrat) ścianek szczelnych

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Badania wg pkt.6 należy przeprowadza w czasie odbiorów robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie badania i pomiary odnośnie ilości i jakości robót dały wyniki pozytywne

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **Cena jednostki obmiarowej – roboty betonowe**

Umowna cena jednostki obmiarowej (1 m<sup>3</sup>) uwzględnia:

- wytworzenie lub zakup mieszanki betonowej,
- dostarczenie jej w miejsce wbudowania,
- wszelkie dodatki uszlachetniające do betonu (plastyfikatory, napowietrzające itp.),
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań,
- wykonanie deskowania,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- rozbiórkę deskowania,
- zakup i osadzenie kotew wg dokumentacji projektowej
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie - będących własnością Wykonawcy - materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.
- wykonanie i wbudowanie reperów (znaków wysokościowych)

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

jak w

STWIORB 20.02.00 dot. betonu

STWIORB 20.01.00. dot. stali zbrojeniowej



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.22.51.20.00.**

#### **Lokalne naprawy powierzchni betonowych podpór materiałami typu PCC**

##### **M.22.51.20.11**

Wykonanie naprawy pionowych powierzchni podpór zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie na głębokość do 1 cm - na lądzie i nad wodą

##### **M.22.51.20.12**

Wykonanie naprawy pionowych powierzchni podpór zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie na głębokość powyżej 1 cm - na lądzie

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z iniekcją ciśnieniową uszczelniającą rysy remontowanego mostu dla zadania pn

#### **Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót naprawczych zaprawami typu PCC zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Rysa** – przerwa ciągłości materiału w całym przekroju poprzecznym elementu, powodująca rozdzielenie betonu w tym elemencie na dwie części

**1.4.2. Iniekcja ciśnieniowa** – metoda wtłaczania kompozycji iniekcyjnej do rysy lub pęknięcia pod ciśnieniem większym niż atmosferyczne,

**1.4.3. Kompozycja iniekcyjna** – płynny preparat, który po wypełnieniu rysy lub pęknięcia twardnieje zespalając obie rozdzielone części betonu, tworząc sztywną lub elastyczną skleinę,

**1.4.4. Wentyl iniekcyjny (paker)** – zawór śrubowy lub plastikowy umożliwiający wprowadzenie kompozycji iniekcyjnej pod ciśnieniem do rysy lub pęknięcia w betonie,

**1.4.5. Pompa iniekcyjna** – agregat tłokowy lub membranowy służący do podania ciśnieniowego kompozycji iniekcyjnej poprzez zawór iniekcyjny do wnętrza do rysy lub pęknięcia w betonie,

**1.4.6. Materiały typu PCC** – to środki do napraw, konserwacji i zabezpieczenia konstrukcji budowlanych. W przypadku konstrukcji żelbetowych są to środki dobierane w zależności od występujących obciążeń, począwszy od antykorozyjnego zabezpieczenia stali zbrojeniowej, przez zaprawy reparacyjne do uzupełniania otuliny zbrojenia oraz ubytków betonu po materiały do powierzchniowego zabezpieczenia budowli przed wpływami czynników atmosferycznych, działaniem soli itp. System typu PCC tworzą harmonizujące ze sobą - w większości mineralne - produkty żywiczne o przyspieszonym czasie wiązania.

**1.4.7. Pozostałe określenia** podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 p.1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2.

### 2.2. Materiały do wykonania

#### 2.3. Wymagania dla zapraw niskoskurczowych typu PCC (o spoiwie polimerowo-cementowym)

Należy stosować jednokomponentową droбноziarnistą zaprawę naprawczą typu PCC (na bazie cementu, modyfikowaną polimerami). Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wypełniania nieregularnych rozkuć. Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie przewidują inaczej, można stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla stwardniałej zaprawy PCC

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	$\geq 9,0$	PN-EN 196-1:2006
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	$\geq 45,0$	PN-EN 196-1:2006
3	Wytrzymałość na odrywanie: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB-TM-X1[15] lub PN-EN 1542:2000
4	Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej	K <sup>-1</sup>	$< 15 \times 10^{-6}$	Procedura IBDiM SO-1 lub PN-EN 1770:2000
5	Dynamiczny moduł sprężystości	GPa	od 25 do 40	Procedura IBDiM SO-2
6	Skurcz w okresie 1÷90 dni	‰	$\leq 1,2$	Procedura IBDiM TWm-31/97 lub PN-EN 12617-4:2004
7	Pęcznienie w okresie 1÷90 dni	‰	$\leq 0,3$	Procedura IBDiM TWm-31/97 lub PN-EN 12617-4:2004
8	Mrozoodporność badana w wo-dzie i roztworze soli (2% NaCl): - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie - wytrzymałość na odrywanie	% MPa MPa MPa	F150 $\leq 5$ $\geq 7,0$ $\geq 35$ $\geq 1,6$	Procedura IBDiM PBTM-1/12 i Procedura IBDiM SO-3
9	Stopień wodoprzepuszczalności	-	W 8	PN-B-06250:1988

Grubość nakładanej warstwy zaprawy PCC nie może być mniejsza niż 3-krotna grubość ziaren najgrubszej frakcji kruszywa, ale nie mniejsza niż 1 cm oraz powinna zawierać się w granicach grubości podanych przez producenta. Maksymalne uziarnienie kruszywa nie może być większe niż 1/3 planowanej grubości warstwy zaprawy i powinno być mniejsze niż 8 mm.

#### 2.4. Wymagania dla zaprawy do szpachlowania naprawionych ubytków (warstwy wyrównawczej)

Należy stosować jednoskładnikową zaprawę cementową o uziarnieniu do 0,5 mm modyfikowaną polimerami. Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wyrównywania powierzchni betonowych, szpachlowania i uszczelniania powierzchni przez zamykanie porów, rys i raków. Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie przewidują inaczej można stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla stwardniałej zaprawy szpachlowej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	$\geq 6,0$	PN-EN 196-1:2006
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	$\geq 30,0$	PN-EN 196-1:2006
3	Wytrzymałość na odrywanie: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB-TM-X1 lub PN-EN 1542:2000
4	Skurcz w okresie 1÷90 dni	‰	$\leq 1,2$	Procedura IBDiM TWm-31/97 lub PN-EN 12617-4:2004
5	Mrozoodporność badana w wodzie i roztworze soli (2% NaCl): - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie - wytrzymałość na odrywanie	% MPa MPa MPa	F150 $\leq 5$ $\geq 7,0$ $\geq 20$ $\geq 1,6$	Procedura IBDiM PBTM-1/12 i Procedura IBDiM SO-3
6	Stopień wodoprzepuszczalności	-	W8	PN-B-06250:1988

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

Sprzęt do usuwania skorodowanego betonu i czyszczenia powierzchni betonowej

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania powierzchni betonowej, np.:

- młotki,
- piły do betonu,
- szczotki stalowe ręczne i obrotowe,
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych,
- aparatura do czyszczenia strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka w wydajności 10 m<sup>3</sup>/h),
- odkurzacze,
- sprężarka śrubowa.

#### 3.2 Sprzęt do nakładania zaprawy PCC

Do przygotowania zaprawy należy stosować mieszadło wolnoobrotowe (max. 500 obr./min).

Zaprawę należy nakładać przy użyciu narzędzi zalecanych przez producenta.

#### 3.3. Sprzęt do nakładania szpachlówki

Do nakładania szpachlówki Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

#### 3.4 Sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonania prac

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, i posiadać do dyspozycji: wilgotnościomierz, termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich norm przedmiotowych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

#### 4.2. Transport i przechowywanie materiału do wykonania warstwy szepnej i środka antykorozyjnego

Materiał powinien być pakowany, transportowany i przechowywany w oryginalnych opakowaniach producenta (plastikowych pojemnikach lub workach papierowych).

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- masę netto,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- nr PN lub aprobaty technicznej.

Materiał należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu. Okres przydatności dostosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych, nieuszkodzonych opakowaniach, w temperaturze od +5°C do +25°C wynosi zwykle ok. 12 miesięcy od daty produkcji. Materiał należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

#### 4.3. Transport i przechowywanie zapraw naprawczych

Zaprawy do napraw betonu należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu, w temperaturach od +5°C do +25°C. Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych nieuszkodzonych opakowaniach wynosi zwykle od 9 do 12 miesięcy. Zaprawy należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i mrozem.

Na każdym opakowaniu powinna znajdować się etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- masę netto,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- nr PN lub aprobaty technicznej,
- nr i datę deklaracji zgodności.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

#### 5.2. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Wykonanie naprawy powierzchni betonowej za pomocą zapraw PCC wraz z przygotowaniem powierzchni do naprawy należy wykonywać zgodnie z „Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” [24]. Zaprawami niskoskurczowymi można uzupełniać ubytki na głębokość  $2 \div 10$  cm w kilku warstwach. W niektórych zestawach materiałów między warstwami zaprawy naprawczej stosuje się warstwę szepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów. Zaprawy PCC mogą być stosowane przy naprawach obiektów bez ich wyłączania z ruchu. Podczas układania zaprawy i w początkowej fazie jej wiązania należy wyeliminować ruch ciężki i dążyć do zminimalizowania drgań obiektu przez ograniczenie szybkości.

#### 5.3. Diagnostyka konstrukcji mostowej

Przed przystąpieniem do wykonania naprawy należy wykonać diagnostykę konstrukcji określającą rodzaj i zakres uszkodzeń oraz przyczynę ich powstania. Diagnostyka powinna obejmować:

a) stadium wstępne (oszacowanie rozmiaru uszkodzeń), zawierające:

- analizę istniejącej konstrukcji (rysunki, opisy techniczne, obliczenia statyczne itp.),
- określenie rozmiaru uszkodzeń wg rodzaju, zakresów i położenia miejsc uszkodzonych; rodzaje uszkodzeń, które powinny być brane pod uwagę to przede wszystkim:
  - obsypujące się powierzchnie,
  - wykwyty soli i wyługiwanego z betonu wodorotlenku wapniowego,

- ślady rdzy na powierzchni betonu,
  - odpryski betonu, spękanie krawędzie,
  - zarysowania,
  - odsłonięcie prętów zbrojeniowych,
  - analizę czynników zewnętrznych (oddziaływanie mechaniczne, chemiczne, warunki cieplno-wilgotnościowe i inne wpływy środowiska); za korozjogenne dla betonowych konstrukcji mostowych uważa się stężenia niektórych gazów w powietrzu większe niż:
    - dwutlenek węgla  $\text{CO}_2$   $600 \div 1000 \text{ mg/m}^3$ ,
    - dwutlenek siarki  $\text{SO}_2$   $0,5 \div 1,00 \text{ mg/m}^3$ ,
    - tlenki azotu  $\text{NO}_x$   $0,10 \div 0,50 \text{ mg/m}^3$ ,
  - ustalenie przyczyn powstania uszkodzeń,
  - rozpatrzenie wpływu ewentualnych odstępstw od projektu w trakcie wykonywania i eksploatacji obiektu,
  - wykonanie dokumentacji inwentaryzacyjnej (dokumentacji fotograficznej, rysunkowej),
  - określenie ilościowe zakresu uszkodzeń,
- b) stadium szczegółowe, zawierające:
- oględziny i badania poszczególnych zniszczeń i uszkodzeń (zwietrzliny, wykwyty, odbarwienia, odpryski otuliny, rysy, zanieczyszczenia itp.), wykonanie inwentaryzacji uszkodzeń z pokazaniem ich lokalizacji i naniesieniem numeracji,
  - badania obiektu „in-situ”, w szczególności:
    - głębokość karbonatyzacji,
    - wytrzymałość betonu na ściskanie,
    - grubość otuliny zbrojenia,
    - wytrzymałość betonu na rozciąganie metodą „pull-off”,
    - pomiar stopnia skażenia, w tym ocena zawartości i rozkład chlorków i siarczanów w przekroju betonowym, za szkodliwe uważa się zawartości chlorków w stosunku do masy cementu większe od:
      - 0,4% dla elementów żelbetowych,
      - 0,2% dla elementów z betonu sprężonego,
 beton o  $\text{pH} < 11$  nie stanowi dostatecznego zabezpieczenia antykorozyjnego dla zbrojenia konstrukcji, a zagrożenie istotnie wzrasta w przypadku dodatkowego skażenia siarczanami,
    - pomiar wilgotności, w tym miejsc dotkniętych korozją,
    - pomiar szerokości rozwarcia rys,
- Badania te powinny być wykonane zarówno na powierzchniach wizualnie nieuszkodzonych jak i uszkodzonych,
- szczegółowe badania laboratoryjne pobranych na obiekcie próbek, a w szczególności:
    - struktura kompozytu,
    - profil chlorkowy,
    - wilgotność i nasiąkliwość,
    - wytrzymałość na ściskanie i rozciąganie przy zginaniu,
    - odkształcalność termiczna, skurcz, wytrzymałość na ścieranie itp.
- Diagnostykę konstrukcji oraz ocenę uszkodzeń należy wykonywać wg PN-B-01807:1988 [10], „Wytycznych badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach” [22] oraz „Zaleceń dotyczących oceny jakości beton „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych.” [23].

#### 5.4. Projekt naprawy powierzchniowej betonu

Przed przystąpieniem do wykonania naprawy powierzchni betonu powinien być wykonany projekt ochrony powierzchniowej betonu. Projekt powinien zawierać w szczególności:

- diagnostykę obiektu z inwentaryzacją opisową i rysunkową uszkodzeń,
- określenie wpływu środowiska zewnętrznego na degradację obiektu,
- dobór rozwiązań materiałowych wraz z charakterystyką materiałów i podaniem uzasadnień ich zastosowania,
- opracowanie szczegółowych założeń technologicznych remontu z podaniem przewidywanej ilości robót i zużycia materiałów podstawowych (m.in. sposób wykonania zbrojenia uzupełniającego, rodzaj zastosowanej iniekcji, określenie liczby i lokalizacji wentyli iniekcyjnych (roboty iniekcyjne są przedmiotem OST M-20.20.15d
- niezbędne obliczenia statyczne i analizę wytrzymałościową, oceniające wpływ planowanych napraw na pracę całej konstrukcji mostu w poszczególnych fazach prowadzenia robót, co wiąże się ze wskazaniem m.in. kolejności prac naprawczych na obiekcie,



- w przypadku stosowania zbrojenia przeciwskurczowego oraz zbrojenia szczepiającego – ilość zbrojenia, jego średnicę, ilość i rodzaj łączników umożliwiających odpowiednie zakotwienie w obu łączonych materiałach, głębokość i średnicę otworów dobranych do stosowanych materiałów przeznaczonych do mocowania kotew należy określić na podstawie obliczeń.

### 5.5. Zasady wykonywania robót

Niniejsza STWIORB dotyczy zasad wykonywania napraw powierzchni betonowych za pomocą zapraw typu PCC.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze, oraz inne roboty zgodne z dokumentacją projektową (np wykonanie rusztowań)
- przygotowanie podłoża betonowego i stali zbrojeniowej do nałożenia materiału naprawczego,
- nałożenie materiału naprawczego,
- roboty wykończeniowe.

### 5.6. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- zlokalizować obszary do naprawy,
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

### 5.7. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do prac naprawczych na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne naprawy powierzchniowej betonu. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów naprawy powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania prac naprawczych.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonana na danym elemencie naprawa powierzchniowa wykazuje założone właściwości, czy jest zgodna z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów. Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża i prętów zbrojenia przez wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia, warstwy szczepnej, uzupełnienia ubytku, nałożenia szpachlówki a kończąc na ewentualnej powłoce ochronnej (wykonywanie powłok ochronnych jest przedmiotem OST M-20.01.08).

Dodatkowo, podczas wykonywania pola referencyjnego, dla materiałów z grupy zapraw, należy wykonać kontrolę wykonywania prac obejmującą sprawdzenie, na min. 3 próbkach, beleczkach 4×4×16 cm, gęstości objętościowej oraz wytrzymałości na ściskanie zgodnie z normą PN-B-04500:1985 Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania zgodnie z przedmiotowymi normami lub aprobatami technicznymi. Gęstość objętościową należy określić również na próbkach o grubości min. 15 mm, pobranych z odwiertów, uzyskanych podczas badania wytrzymałości na odrywanie (metoda „pull-off”), przy czym należy wykonać min. 3 pomiary gęstości objętościowej i obliczyć wartość średnią. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze naprawy powierzchniowej betonu. Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie dla każdego rodzaju stosowanej naprawy powierzchniowej. Miejsca, liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inżynier. Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania naprawy powierzchniowej betonu a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

### 5.8. Przygotowanie podłoża

#### 5.8.1. Warunki ogólne

Przed wykonaniem naprawy podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanej naprawy. Podłoże betonowe podlegające naprawie powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i

tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność.

Odpowiednio przygotowane powinno być również odsłonięte zbrojenia. W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń (w tym również chemicznych) mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu albo stali zbrojeniowej,
  - usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
  - odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
  - oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do wymaganego stopnia czystości,
  - oczyszczenie podłoża betonowego z pyłów i części luźnych oraz ewentualnie usunięcie nadmiaru wody.
- Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

### 5.8.2. Sposoby przygotowania podłoża przed nakładaniem materiałów naprawczych

#### 5.8.2.1. Odkuwanie betonu

Przed nałożeniem materiałów naprawczych (zapraw PCC) należy usunąć skorodowany beton do tzw. „zdrowego betonu”, oczyścić i zabezpieczyć odkryte pręty zbrojeniowe, oczyścić powierzchnię naprawianą z wszelkich zanieczyszczeń oraz wykonać roboty iniekcyjne. Wykonanie robót iniekcyjnych jest przedmiotem OST M-20.20.15d. Odkuwanie skorodowanego betonu powinno odbywać się pod nadzorem Inżyniera. Dopuszczalna wielkość obszaru odkuwania betonu powinna być określona w projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z Inżynierem.

W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji obiektu lub jej poszczególnych elementów, należy przerwać roboty i powiadomić Inżyniera celem skonsultowania się z projektantem robót naprawczych. Należy również powiadomić bezzwłocznie Inżyniera i przerwać roboty przygotowawcze w przypadku natrafienia na stal sprężającą. Głębokość i kształt skucia powinny być ustalone na podstawie badań, określających m.in. głębokość karbonatyzacji, głębokość penetracji szkodliwych związków chemicznych, a także na podstawie badań wytrzymałościowych, określających wytrzymałość betonu. W przypadku degradacji betonu sięgającej znacznej głębokości, proces skuwania należy poprzedzić analizą statyczno-wytrzymałościową, określającą czy skuwanie nie zagrazi bezpieczeństwu konstrukcji i ewentualnie wykonać niezbędne prace zabezpieczające. Linie wyznaczające krawędzie odkuć powinny być prostopadłe lub równoległe do osi naprawianego elementu. Krawędzie obszaru naprawianego należy podkuć (naciąć liniowo) pod kątem prostym. Minimalna głębokość podkucia wynosi 1 cm.

#### 5.8.2.2. Czyszczenie podłoża betonowego

Czyszczenie podłoża betonowego polega na usunięciu części luźnych, pyłów, olejów, mleczka cementowego i innych elementów obniżających przyczepność. Sposób czyszczenia należy dostosować do przewidywanych do wbudowania materiałów naprawczych, zgodnie z ich kartami technicznymi. Do czyszczenia powierzchni należy stosować metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami.

#### 5.8.2.3. Przygotowanie zbrojenia

Jeżeli stwierdzono korozję zbrojenia, to powinno ono być odsłonięte w stopniu umożliwiającym jego oczyszczenie i ewentualne wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego jego powierzchni. W przypadku stwierdzenia powierzchniowej korozji prętów zbrojenia (od strony otuliny) beton należy rozkuć do  $\frac{1}{2}$  średnicy pręta zbrojeniowego. Gdy pręty zbrojeniowe są skorodowane na całym obwodzie rozkucie powinno sięgać jeszcze około 2 cm poza pręt. Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy obróbką strumieniowo-ścierną do stopnia czystości wymaganego przez producenta materiałów naprawczych (zwykle do stopnia Sa  $\frac{1}{2}$  wg PN-EN ISO 8501-1:2008). W przypadku stwierdzenia korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi. Pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego. Łączenie prętów uzupełnianych z prętami uzupełniającymi należy wykonywać zgodnie z PN-S-10042:1991 [13]. Po oczyszczeniu pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym. Przygotowanie środka antykorozyjnego do użycia musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej. Zwykle odpowiednią ilość wody wlewa się do mieszarki wolnoobrotowej i dodaje suchy składnik mieszając aż do uzyskania jednorodnej masy o konsystencji śmietany (nie krócej niż 3 min.). Oczyszczone pręty zbrojeniowe należy pokryć materiałem

antykorozyjnym za pomocą szczotki, pędzla lub rozpylacza. Ilość i grubość warstw ochrony antykorozyjnej prętów oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w kartach technicznych materiałów.

Zwykle należy zastosować dwie warstwy o grubości 0,5 mm każda. Odstęp pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw wynosi zwykle od 4 do 5 godz. w temperaturze +20°C. Kolejne warstwy naprawy można nakładać po upływie czasu określonym przez producenta (zwykle od 4 do 5 godzin w temp. +20°C). Z zabezpieczenia antykorozyjnego prętów zbrojeniowych Wykonawca sporządzi protokół.

#### 5.8.2.5. Przygotowanie podłoża bezpośrednio przed nałożeniem zaprawy naprawczej -nakładanie warstwy szepnej i środka antykorozyjnego

Przygotowanie warstwy szepnej i środka antykorozyjnego do użycia musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej. Zwykle odpowiednią ilość wody wlewa się do mieszkarki wolnoobrotowej i dodaje suchy składnik mieszając w mieszadłem wolnoobrotowym przez co najmniej 3 min., aż do uzyskania jednorodnej masy o konsystencji śmietany. Oczyszczone pręty zbrojeniowe należy pokryć środkiem antykorozyjnym przy pomocy średniej twardości szczotki, wałka lub rozpylacza. Ilość nakładanych warstw i odstęp czasowy pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw powinny być zgodne z zaleceniami producenta. Przed wykonaniem warstwy szepnej podłoże należy zwilżyć czystą wodą aż do nasycenia (chyba, że producent podaje inaczej w karcie technicznej). Warstwę szepną należy nakładać szczotką, pędzlem lub natryskiem. Warstwa szepna musi zostać dobrze wtarta w podłoże w celu osiągnięcia dobrego związania z podłożem. Ilość i grubość warstw oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w kartach technicznych materiałów. Zwykle temperatura powietrza i podłoża w trakcie układania warstwy powinna wynosić min. +5°C i max. +30°C. Następne warstwy naprawcze powinny być układane na wilgotną warstwę szepną metodą „mokre na mokre”, chyba że producent podaje inaczej w karcie technicznej materiału. Z wykonania warstwy szepnej Wykonawca sporządzi protokół.

Jeżeli nie jest stosowana warstwa szepna podłoże betonowe powinno być przygotowane do nałożenia zaprawy naprawczej zgodnie z zaleceniem producenta. Zwykle powinno być ono starannie nasączone wodą przez 3 dni poprzedzające betonowanie, aby suchy stary beton nie odciągał wody ze świeżej mieszanki, a także aby w jak największym stopniu zmniejszyć skurcz różnicowy między starym betonem a świeżą zaprawą. Bezpośrednio przed nałożeniem zaprawy naprawczej nadmiar wody należy usunąć, aby powierzchnia była matowo-wilgotna.

### 5.9. Naprawa powierzchni betonowych zaprawami PCC

#### 5.9.1. Warunki atmosferyczne

Jeżeli producent w karcie technicznej nie podaje inaczej, nakładanie zapraw naprawczych należy wykonywać przy temperaturach powietrza i podłoża: min. +5°C i max. +30°C. Podczas wykonywania prac naprawczych Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3÷4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Wyniki pomiarów powinny zostać umieszczone w protokołach wykonania warstwy szepnej i naprawy ubytków betonowych.

#### 5.9.2 Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Wyniki kontroli jakości materiałów do napraw powinny zostać zamieszczone w odpowiednich protokołach. Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w karcie technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji wlewając odpowiednią ilość wody do czystego naczynia, a następnie podczas mieszania, dodając suchą zaprawę. Aby ograniczyć napowietrzanie należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne, mieszając nie krócej niż 3 minuty. Bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza.

### 5.10. Nakładanie zaprawy naprawczej

#### 5.10.1. Warunki ogólne

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta.

Każdy z materiałów naprawczych ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych napraw. Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

#### **5.10.2. Nakładanie zaprawy naprawczej**

Jeżeli producent nie przewiduje inaczej, zaprawę naprawczą należy nanieść na podłoże bezpośrednio po nałożeniu warstwy szczepnej, metodą „mokre na mokre”. W przypadku, gdy warstwa szczepna nie jest stosowana, zwykle wymagane jest zwilżenie powierzchni betonowej wodą i usunięcie jej nadmiaru, tak by powierzchnia podczas układania zaprawy była matowo-wilgotna.

Zaprawę należy nanosić techniką wskazaną przez producenta w karcie technicznej. Zwykle nie stosuje się metod tynkarskich, materiał naprawczy należy nałożyć kielnią i ubytek „wykleić” techniką „na wcisk” zaprawą, tak aby ją jak najsilniej dokleić do podłoża i zagęścić. Należy przy tym unikać nanoszenia nadmiaru materiału poza krawędzie rozkucia. Zaprawę należy dobrze zagęścić, unikając powstawania pustek. W sytuacji, gdy konieczne jest nałożenie kolejnej warstwy zaprawy naprawczej należy odczekać okres czasu wymagany przez producenta (zwykle 24 godziny) do momentu utwardzenia się warstwy poprzedniej, następnie nałożyć warstwę szczepną i na świeżą warstwę szczepną nałożyć zaprawę naprawczą.

Jeżeli producent nie wymaga inaczej, powierzchni na której wykonano naprawę nie należy wygładzać na mokro. Po wstępnym związaniu i częściowym stwardnieniu zaprawy (około 1÷2 godzin) naprawianą powierzchnię należy delikatnie zatrzeć packą pokrytą gąbką, filcem lub miękkim tworzywem syntetycznym. Nie wolno stosować siłowego zacierania „na ostro”. Wykonaną naprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem poprzez przykrywanie folią lub brezentem systematycznie zraszając wodą. Nie wolno wykonanej naprawy skrapiać wodą i zagładzać do wypłynięcia mleczka cementowego, ani posypywać cementem. Uzupełnienie drobnych ubytków i wyrównanie powierzchni po naprawie ubytków należy wykonać warstwą wyrównawczą (zaprawą szpachlową) najwcześniej po 24 godzinach od zakończenia naprawy (chyba że producent podaje inaczej). Zwykle przed nałożeniem szpachlówkę podłoże należy lekko zwilżyć, tak aby było matowo-wilgotne. Szpachlówkę można nakładać za pomocą packi stalowej, drewnianej lub kielni. Zwykle wymagane jest nałożenie dwóch warstw. Pierwszą warstwę po ułożeniu należy lekko zatrzeć dla nadania jej szorstkości, druga warstwa stanowi ostateczne pokrycie powierzchni. Nałożoną warstwę zaprawy wyrównawczej należy wygładzić np. wilgotną gąbką, nie należy wygładzać zaprawy za pomocą kielni stalowej ani plastikowej. Należy przestrzegać grubości warstw, które można nakładać jednorazowo (zwykle około 3 mm). Jeżeli konieczne jest nałożenie grubszej warstwy zaprawę wyrównawczą należy nakładać w kilku warstwach. Należy przestrzegać okresu czasu pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zaprawy wyrównawczej (około 24 godzin) oraz pomiędzy zaprawą wyrównawczą a powłoką ochronną wg OST M-20.01.08 (około 4 dni).

#### **5.11. Pielęgnacja naprawy**

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z wykonaniem naprawy powierzchni betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych.

#### **5.12. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

W czasie wykonywania robót należy chronić skórę i oczy przed zapyleniem. Należy używać ubrań, okularów i rękawic ochronnych. Należy przestrzegać zaleceń dotyczących bezpieczeństwa pracy podanych przez producenta. Materiał w stanie syplim nie powinien dostać się do kanalizacji, gruntu ani wód gruntowych. Należy zawsze doprowadzić do związania resztek materiału przy użyciu około 15-20% wody. Materiał związany może być usuwany jak zwykły gruz betonowy.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania

materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inspektora Nadzoru

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania naprawy powierzchni betonowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok. Wzory protokołów zostały zamieszczone w załącznikach do niniejszej STWiORB.

### 6.3. Kontrola jakości materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca. Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną, a także kartę techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników i zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

### 6.4. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże betonowe podlegające naprawie powinno być jednorodne, czyste, wolne od mlecza cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w karcie technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów (elementów) powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu, dla obiektów remontowanych powinna  $\geq 25$  MPa,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 [6] prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

wartość średnia	$\geq 1,5$ MPa,
wartość minimalna	1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

Odkryte zbrojenie powinno być oczyszczone do stopnia czystości wymaganego przez producenta materiałów naprawczych (zwykle do stopnia Sa ½ wg PN-EN ISO 8501-1:2008 [12]) i pokryte środkiem antykorozyjnym zgodnie z odpowiednim pkt STWiORB. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

### 6.5. Kontrola wykonania prac naprawczych

Kontrola wykonania prac naprawczych obejmuje:

- a) badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża,
- b) sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych naprawianego elementu,
- c) sprawdzenie grubości otuliny zbrojenia.

Ad a) Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, Wykonawca powinien zbadać w obecności Inżyniera przez ostukiwanie. W przypadku złej przyczepności naprawy do betonu występuje specyficzny dźwięk. Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-EN 1542:2000 [6]. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla

elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być mniejsza niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być mniejsza niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest mniejsza niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera.

W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie mniejsza niż 1,5 MPa, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania. W czasie prac należy także dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonywania naprawy, charakteru istniejącej faktury.

Ad b) Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1999 [14].

Ad c) Po zakończeniu naprawy należy sprawdzić wykonaną otulinę zbrojenia w naprawianym elemencie metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości założonych w projekcie naprawy. Z kontroli robót Wykonawca sporządzi protokół. Przykład protokołu zamieszczono w załączniku 6.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr kwadratowy) naprawionej powierzchni betonu za pomocą zapraw PCC.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót podlegają:

- podłoże betonowe,
- zakres i kształt odkucia,
- naprawione i zabezpieczone zbrojenie,
- wykonana warstwa naprawy.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża do wykonania naprawy,
- przygotowanie zbrojenia - oczyszczenie i nałożenie materiału antykorozyjnego,
- nałożenie warstwy szpempnej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

## **9.. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,

- przygotowanie zbrojenia - oczyszczenie, ewentualne wzmocnienie i nałożenie materiału antykorozyjnego,
- nałożenie warstwy szpempnej,
- nałożenie zaprawy naprawczej,
- nałożenie warstwy wyrównawczej,
- pielęgnację naprawy,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                       |   |
|-----|-----------------------|---|
| 1.  | PN-EN 196-1:2006      | Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości   |
| 2.  | PN-EN 1542:2000       | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie   |
| 3.  | PN-EN 1770:2000       | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej  |
| 4.  | PN-EN 12617-4:2004    | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia   |
| 5.  | PN-B-06250:1988       | Beton zwykły  |
| 6.  | PN-B-01807:1988       | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.  |
| 7.  | PN-B-04500:1985       | Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych   |
| 8.  | PN-EN ISO 8501-1:2008 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| 9.  | PN-S-10042:1991       | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie  |
| 10. | PN-S-10040:1999       | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania  |

### 10.2. Inne dokumenty

- |     |   |   |
|-----|---|---|
| 11. | Procedura IBDiM PB-TM-X1  | Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metodą „pull-off”                  |
| 12. | Procedura IBDiM TWm-18/97   | Badanie przyczepności do zbrojenia zapraw modyfikowanych                          |
| 13. | Procedura IBDiM SO-1  | Badanie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej dla zapraw modyfikowanych |
| 13. | Procedura IBDiM SO-2  | Badanie dynamicznego modułu sprężystości dla zapraw modyfikowanych                |
| 14. | Procedura IBDiM TWm-31/97   | Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych                                |
| 15. | Procedura IBDiM PBTM-1/12   | Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych  |
| 16. | Procedura IBDiM SO-3  | Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych  |
| 17. | Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach. IBDiM, informacje, |   |

- instrukcje, zeszyt 39, Warszawa 1992
18. Zalecenia dotyczące oceny jakości beton „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych. GDDP, Warszawa 1998
  19. „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM, Żmigród, 1998
  20. OST M-20.20.15d - Iniekcja rys w powierzchniach betonowych
  22. OST M-20.01.08. - Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych





## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWALNYCH**

### **M.23.05.01.00**

#### **Konstrukcja stalowa ustroju nośnego**

##### **M.23.05.01.32.**

Montaż konstrukcji blachownicowej ze stali  $R_r < 400$  MPa

##### **M.23.05.01.71.**

Wytworzenie konstrukcji blachownicowej ze stali  $R_r < 400$  MPa - nowa konstrukcja trójpłaszczyznowego segmentu nurtowego belki ciągłej

##### **M.23.05.01.87**

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji blachownicowej poprzez malowanie farbami na bazie żywic EP i PUR

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących wykonania konstrukcji ustroju nośnego dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB:**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i montażu konstrukcji stalowej zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe:**

**1.4.1.** Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne:**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB. "Wymagania ogólne" pkt 2

Materiały i wyroby przewidziane do zastosowania powinny odpowiadać wymaganiom wg dokumentacji technicznej pod względem gatunków, asortymentów i własności. Do wykonania ustroju nośnego mostu przewidziano materiały zgodne z dokumentacją projektową z których należy wykonać poprzecznicę ustroju nośnego mostu oraz blachy i kątowniki dla wykonania opórek i żeber dźwigarów. Przy zakupie materiału należy zwrócić uwagę, że stosować można jedynie stal, wyroby walcowane lub łączniki, których dostawcy posiadają Aprobaty Techniczne, wykonane zostały zgodnie z obowiązującymi polskimi normami (spełniają wszystkie wymogi podane w Polskiej Normie dotyczącej danego materiału), posiadają certyfikat na znak jakości „B” oraz spełniają warunki podane w niniejszej STWIORB (wraz z dopuszczonymi w STWIORB odstępstwami).

Oprócz konieczności posiadania akceptacji zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów, Wykonawca zobowiązany jest do przedkładania Inżynierowi dokumentów świadczących o odpowiedniej jakości wszystkich materiałów użytych do budowy i montażu konstrukcji stalowej ustroju nośnego mostu

## 2.2 Konstrukcja stalowa:

### 2.2.1 Stal konstrukcyjna:

Do wykonania konstrukcji stalowej ustroju nośnego mostu należy użyć belek stalowych zgodnych z dokumentacją projektową. Ponadto należy zakupić elementy walcowane i blachy ze stali spełniające parametry stali St3M. Należy zastosować stal o parametrach i własnościach mechanicznych spełniających co najmniej parametry stali St3M. Ponadto stal konstrukcyjna powinna spełniać wymagania podane w normie PN - 82/S-10052, tj. posiada cechy określone w normach hutniczych PN-72/H-84020 i PN-79/H-92146 oraz posiadać certyfikat na znak jakości „B” i następujące właściwości mechaniczne:

- $R_e = 235 \text{ MPa}$  (dla blach do 16 mm)  
225 MPa (dla blach 16÷30 mm)
- $R_m = 373 \div 471 \text{ MPa}$
- $A_{5\min} = 26 \%$  (dla blach do 16 mm)  
= 25 % (dla blach 16÷30 mm)
- Udarność w temp. - 40° C: 290 kJ/m<sup>2</sup> (próbka typu Mesnagera)

Za zgodą Inspektora Nadzoru i projektanta, dopuszcza się badanie udarności stali w temperaturze - 20° C. Przed użyciem stal konstrukcyjna obowiązkowo podlega odbiorowi dokonywanego przez stosowne służby kontrolne producenta, potwierdzonemu właściwym certyfikatem.

Zakupione w hucie przez Wytwórcę wyroby stalowe muszą:

- być udokumentowane atestami hutniczymi i zaświadczeniami i certyfikatami odbiorczymi Komisarza
  - mieć trwałe odciskowe oznaczenia dokonanej kontroli technicznej
  - mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia kolorowego - kolorowe przywieszki ze znakami zgodnie z PN-73/H-01102
1. spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych podanych powyżej, a ponadto wymagania w normach:
    - blachy - PN-83/H-92120 i PN-79/H-92146 i PN-83/H-92203
    - kątowniki równoramienne - PN-84/H-93401
    - dwuteowniki normalne - PN-86/H-93407
    - Skład chemiczny stali winien spełniać wymogi zgodnie z normą PN-72/H-84018

### 2.2.2. Materiały spawalnicze:

Spoiny należy wykonać przy użyciu elektrod EB 146. Elektrody przeznaczone do spawania winny posiadać atest jakości producenta oraz spełniać wymagania normy PN-88 / M-69433 i PN-74 / M-69430. Druty spawalnicze powinny spełniać wymagania normy PN-88/M-69420. Materiały spawalnicze winny posiadać atesty wytwórni.

### 2.2.3.. Składowanie materiałów:

Materiały drobne jak elektrody, opórki zespalaające oraz blachy należy składować w pomieszczeniach suchych, przewietrzanych zabezpieczonych przed korozją i działalnością zmiennych warunków atmosferycznych (baraki, magazyny itp.). Elementy stalowe, należy składować w miejscach wyrównanych, na wzmocnionym podłożu oraz osłoniętych przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi. Przed składowaniem Inspektora Nadzoru ma obowiązek dokonania odbioru placu składowego. Z czynności odbioru należy dokonać odpowiednich wpisów do dziennika budowy. Stal konstrukcyjną przywiezioną należy składować nad gruntem, na odpowiednich podporach, w pomieszczeniach suchych, przewietrzanych, zabezpieczających przed korozją materiału. Stal należy składować oddzielnie, tak aby nie mieszała się z innym materiałem. Sposób składowania Wytwórca zobowiązany jest uzgodnić z Inżynierem.

## 3. SPRZĘT:

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWIORB, PZJ oraz projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny urządzenia i narzędzia nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczane do robót.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB. "Wymagania ogólne" pkt 3.

### 3.1. Sprzęt do montażu konstrukcji stalowej:

Dla wykonania spoin stosować należy agregaty spawalnicze, posiadające atest sprawności i zaakceptowane przez Inżyniera. Do demontażu i montażu konstrukcji stalowej należy użyć dźwigu samojezdnego i o udźwigu umożliwiającym ustawienie belek stalowych na podporach mostu, dostosowanych do przewidywanej technologii montażu oraz ciężaru pręseł. Dźwig ten powinien posiadać atesty sprawności urządzenia wydane przez Dozór Techniczny dla każdego urządzenia. W przypadku braku atestu lub podejrzenia o uszkodzeniu dźwigu, należy bezwzględnie nie dopuścić do jego użycia w trakcie robót budowlano-montażowych.

## 4. TRANSPORT:

### 4.1. Wymagania ogólne:

Ogólne wymagania dotyczące transport podano w STWIORB. "Wymagania ogólne" pkt 4.

Dopuszcza się przewożenie stali oraz wykonanych elementów przy użyciu transportu kołowego. Transportowane elementy nie mogą przekraczać w trakcie transportu skrajni podanych w normach - PN-69/K-02057 i PN-70/K-02056 oraz skrajni obowiązującej na drogach publicznych. W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych, transport powinien odbywać się na zasadach przewozów ponadnormatywnych, po uzyskaniu odpowiedniej zgody od administratorów drogi.

### 4.2. Transport od dostawcy stali do warsztatu lub na plac budowy:

Ładunek, transport i rozładunek stali konstrukcyjnej i elementów konstrukcji winien być uzgodniony z Inżynierem. Powinien się on odbywać tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Przy odbiorze stali z wytwórni należy zwrócić także uwagę na zaopatrzenie elementów w oznaczenia i cechy zgodnie z normą PN-73/H-01102, które muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania elementów wysyłkowych. Elementy stalowe winny być ładowane na środki transportowe tak, aby w czasie ich transportu i rozładunku nie były narażone na powstanie nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zaleca się transport elementów w pozycji, w której będą one eksploatowane - dwuteowniki transportować w pozycji pionowej i zabezpieczone przed możliwością przewrócenia lub uszkodzeniem. Szczególną ochroną należy objąć łączniki zespalające oraz powierzchnie styków montażowych. Podczas transportu należy także odpowiednio usztywnić wszystkie elementy wiotkie na czas załadunku i rozładunku. Przed załadunkiem należy także szczegółowo oznakować wszystkie elementy wysyłkowe oraz blachy węzłowe, aby nie nastąpiła jakakolwiek pomyłka w trakcie montażu konstrukcji ustroju nośnego.

### 4.3. Odbiór elementów stalowych konstrukcji ustroju nośnego po rozładunku:

Po rozładunku elementów konstrukcji stalowej i naprawie ewentualnie powstałych drobnych uszkodzeń konstrukcji obowiązkiem Wykonawcy robót jest dokonanie odbioru tych elementów. Odbiór powinien być dokonany w obecności Inżyniera oraz przedstawiciela Wytwórni. Wytwórca zobowiązany jest dostarczyć Wykonawcy robót wszystkie elementy oraz blachy, oznakowane zgodnie ze specyfikacją zamówienia. Przekazanie powinno odbyć się protokolarnie, z pisemnym opisem ewentualnych drobnych uszkodzeń akceptowanych przez Inżyniera, określeniem winnego oraz z podaniem terminu i technologii ich usunięcia. W trakcie odbioru konstrukcji Wykonawca powinien otrzymać komplet dokumentów i atestów świadczących o prawidłowym wykonaniu dostarczonej konstrukcji stalowej, w tym wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego. W przypadku stwierdzenia wystąpienia uszkodzenia, przewidzianego do likwidacji przez wytwórcę, po jego usunięciu należy sporządzić stosowny protokół likwidacji uszkodzeń.

W przypadku zniszczenia elementu w stopniu zagrażającym bezpieczeństwu pracy konstrukcji, element zostanie odrzucony przez Inżyniera, a winny spowodowania uszkodzenia obciążony kosztami wytworzenia elementu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT:

### 5.1. Wymagania ogólne:

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWIORB. "Wymagania ogólne" pkt 5.

Wszystkie prace związane z wykonaniem nowej i adaptacji konstrukcji stalowej należy **wykonać zgodnie z dokumentacją projektową**.

Wykonanie ustroju nośnego polega na montażu (oparciu na podporach) belek walcowanych konstrukcji mostu i przyspawaniu ich do blach stalowych stanowiących łożyska stałe obiektu oraz montażu poprzecznic,

opórek i blach żeber belek stalowych. Wszystkie fazy realizacji zadania winien nadzorować i odbierać Inspektora Nadzoru, potwierdzając poszczególne etapy robót wpisami do dziennika budowy.

W pierwszej kolejności – po zamontowaniu belek należy je przyspawać do blach stalowych, zakotwionych w korpusach przyczółków spoina pachwinową grubości 6 mm, a w kolejności montować poprzecznice belek stalowych. Do czasu zamocowania belek w podporach mostu nie dopuszcza się wykonywania zasyпки za przyczółkami. Dźwigary główne stanowi istniejąca konstrukcja stalowa odpowiednio adaptowana wg dokumentacji technicznej. W adaptowanych belkach należy usunąć istniejące kotwy zespalaające lecz dopuszcza się pozostawienie ich pod warunkiem przeliczenia sworzni uzupełniających przez Wykonawcę na siły obliczeniowe. . Poprzecznice scala się do konstrukcji belek spoinami montażowymi III klasy jakości – wykonanych również przez spawaczy mających stosowne uprawnienia. Styki poprzecznic z belkami głównymi wykonuje się zgodnie z projektem, w miejscach przewidzianych dokumentacją. Na pasie górnym należy zamontować opórki zespalaające, pamiętając o odwróceniu belek – pas górny belek po adaptacji stanowić będzie pas dolny (do montażu belki należy odwrócić, tak aby uzyskać odwrotną strzałkę ugięcia – do góry). Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć stosowny Projekt Zapewnienia Jakości, zaakceptowany przez Inżyniera oraz projekt montażu, Przed wykonaniem robót Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi **Program montażu konstrukcji stalowej**. Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program powinien zawierać:

- harmonogram realizacji montażu konstrukcji
- informację o personelu technicznym wraz z uprawnieniami robotników, których praca
- wymaga takich kwalifikacji
- projekt technologii wykonania połączeń
- informacje o sposobie zapewnienia warunków bhp przy robotach
- informacje o realizacji badań kontrolnych przewidzianych w STWIORB
- inne informacje wymagane przez Inżyniera

W przypadku jeżeli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w projekcie technicznym lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać zgodę Inżyniera - w przypadku zmiany technologii wymaga się zgody Projektanta. Styki montażowe poprzecznic , żeber i opórek należy wykonać na budowie.

## 5.2. Dokumentacja wykonawcza:

Wykonawca konstrukcji stalowej obowiązany jest przed przystąpieniem do jej realizacji do opracowania projektu warsztatowego, zawierającego:

- projekty technologiczne dla wykonania i scalenia poszczególnych elementów konstrukcji, w tym technologii spawania
- projekt zapewnienia jakości
- wykonanie rysunków warsztatowych

Wykonawca mostu winien opracować projekt organizacji budowy, podając wytyczne organizacji budowy, technologię montażu i warunki składowania elementów konstrukcji, projekty rusztowań i innych tymczasowych konstrukcji pomocniczych. Dokumentacja winna być przedłożona Inżynierowi i zatwierdzona przez niego.

### 5.2.1. Projekt technologii spawania

Projekt technologii spawania winien zawierać:

- metodę spawania, sprzęt i materiały
- kolejność wykonywania spoin, przy której występuje minimalizacja naprężeń i odkształceń spawalniczych
- pozycje łączonych elementów przy spawaniu
- sposób przygotowania elementów do spawania
- sposób prostowania elementów po spawaniu
- przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania
- rodzaje obróbki spoin
- metody kontroli i badań – w tym kontroli radiologicznej.

### 5.2.2. Roboty spawalnicze:

Spawanie elementów należy wykonać zgodnie z opracowaną dokumentacją spawania. Wykonuje się tu spoiny pachwinowe. Spawanie powinni wykonywać robotnicy posiadający stosowne kwalifikacje oraz przeszkolenie BHP na stanowisku pracy.

Płaszczyzny docisku blach do dźwigarów walcowanych konstrukcji stalowej winny być gładkie i ściśle dopasowane do siebie. Żebra i blachy wzmocnienia winny przylegać do dźwigara tak, aby szczelinomierz grubości 0,2 mm nie wszedł między powierzchnie styku na głębokość większą niż 20 mm. Dopuszczalna odchyłka wchrowatości tych powierzchni nie może przekroczyć wartości 0,2 mm. Ponadto powierzchnie blach pionowych żeber winny być obrobione tak, aby wyróżnik chropowatości wg normy PN - 73/M - 04251 nie przekroczył wartości 2,5  $\mu\text{m}$ . Powierzchnie brzegów przeznaczone do spawania należy przygotować pod względem gładkości tak, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-76/M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie więcej niż dla klasy 3-3-3-3. Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, farby rdzy tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu. Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką lub inną metodą, pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% jego grubości. Przygotowanie elementów do wykonania spoin (brzegów, rowków) należy wykonać wg PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-74/M-69016, PN-65/M-69017 i PN-88/M-69018. Wszystkie spoiny, po ich wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub też materiale w jej sąsiedztwie. Obrabiane, widoczne powierzchnie nie mogą mieć żuźla, pasm żuźlowych lub zakłębnień. Lica spoin obrabianych nie mogą wykazywać nierówności większych niż 15% grubości spawanych elementów. Szczelność spoin bada się sprężonym powietrzem. Spoiny należy kontrolować poprzez oględziny spawu. Badania należy wykonać zgodnie z PN-75/M-69703, Spoiny winny spełniać warunki wadliwości złącza normalnej jakości R<sub>2</sub> wg normy PN-87/M-69772. Spoiny lub ich części ocenione w wyniku oględzin zewnętrznych jako nie odpowiadające podanym wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku wystąpienia nadmiernych odkształceń spawalniczych z możliwością ich usunięcia, operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera, z przestrzeganiem zaleceń PN-89/S-10050 Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie, w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

#### 5.2.3. Odchyłki elementów konstrukcji:

Wykonana konstrukcja stalowa podlega sprawdzeniu pod względem jej geometrii.

Sprawdza się następujące elementy:

- wymiary liniowe
- prostość elementów
- skrócenie przekroju
- odchyłki swobodne kształtu przekroju
- odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

#### 5.2.3.1. Wymiary liniowe:

Wymiary liniowe konstrukcji stalowej powinny spełniać tolerancje podane w tabeli podanej poniżej. Tabela podaje dwa rodzaje wymiarów:

- **wymiary przyłączeniowe:** wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji
- **wymiary swobodne:** pozostałe wymiary liniowe, których dokładność nie ma konstrukcyjnego (pasowanego) znaczenia

Wymiar nominalny (projektowany) [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru (±) [mm]	
ponad	Do	wymiar przyłączeniowy	wymiar swobodny
500	1000	0,5	1,5
1000	2000	1,0	2,5
2000	4000	1,5	4,0
4000	8000	2,5	6,0
8000	16000	4,0	10,0

16000	32000	6,0	15,0
32000		10,0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50

#### 5.2.3.2. Prostość elementów:

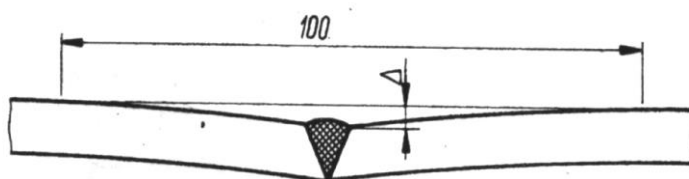
Elementy ściskane od podpory do podpory lub od węzła stężeń do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych dopuszcza się odchyłki dwukrotnie większe, tj. 1/500 i 20 mm.

#### 5.2.3.3. Skręcenie przekroju:

Skręcenie przekroju mierzy się wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekrojów. Dopuszczalna odchyłka wynosi 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

#### 5.2.3.4. Odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków:

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcie stykających się elementów nie przekraczały 1 mm. W obrębie spoin czołowych ściskanych dopuszczalne załamanie elementów łączonych nie może być większe niż pokazane na rysunku poniżej.



#### 5.2.3.4. Odchyłki swobodne kształtu przekroju:

Dopuszczalne odchyłki przekrojów elementów nie mogą nie mogą przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabeli Nr 3, normy PN – 89/S-10050.

### 5.3. Montaż konstrukcji:

Montaż konstrukcji stalowej wykonywane jest na budowie i polega na:

- Ułożeniu belek głównych na podporach, z przyspawaniem ich do płyt łożyskowych, zakotwionych w korpusach przyczółków.
- Zamontowaniu poprzecznicy stalowej mostu – spoiny czołowe i pachwinowe, wraz z montażem żeber
- Montaż opórek zespalających – w tym sprawdzenie ich lokalizacji zgodnie z rysunkiem.

#### 5.3.1. Montaż belek głównych:

Montaż belek konstrukcji dokonywany jest na placu budowy, z zamocowaniem ich spoiną pachwinową do zamontowanych płyt łożysk podpór. Elementy montuje się za pomocą dźwigu o właściwym udźwigu i zasięgu umożliwiającym oparcie przęsła konstrukcji na podporach obiektu jak również z terenu zalewowego oraz z wyspy wokół filaru nurtowego, z wykorzystaniem podpory tymczasowej w nurcie i lub podpór tymczasowych ustawionych na terenach zalewowych poza korytem rzeki. Dopuszcza się innej technologię montażu na terenie zalewowym po wykonaniu dokumentacji montażu przez Wykonawcę i zatwierdzeniu technologii z Inwestorem. Po wykonaniu prac należy zdemontować podpory tymczasowe wraz z demontażem pali pod wodą. Montowanie konstrukcji należy wykonać tak, aby poszczególne elementy znajdowały się na właściwym miejscu. Belki winny być stężone poprzecznicami. W fazie montażu belek, należy je stężyć w pierwszej kolejności poprzecznicami podporowymi. W fazie drugiej montuje się pozostałe poprzecznice. Roboty montażowe i scalenie należy wykonać z zachowaniem odchyłek podanych w pkt. 5.2.

#### 5.3.2. Styki montażowe:

Styki montażowe poprzecznic realizowane są za pomocą spoin pachwinowych i styków czołowych ich pasów dolnych, z pasami dolnymi belek głównych. Styki montażowe belek zaprojektowano za pośrednictwem spoin czołowych. Roboty spawalnicze przy stykach belek należy wykonywać starannie, a osoby wykonujące spoiny powinny posiadać odpowiednie uprawnienia, które obowiązani są pokazać

Inżynierowi. Styki czołowe wykonać spoiną typu „X” (środniki) i spoiną typu „U” (pasy belek). Spawanie wykonać zgodnie z PN-89/S-10050. Spoiny pachwinowe wykonuje się normalnej jakości o klasie wadliwości złącza R<sub>2</sub>, zgodnie z wymogami podanymi w pkt. 5.2, bez wymogu ich prześwietlenia. Dopuszcza się ręczną obróbkę spoin szlifierką lub frezarką, lub przy zastosowaniu innej metody obróbki mechanicznej, pod warunkiem że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości. Przygotowanie elementów do wykonania spoin (brzegów, rowków) należy wykonać wg PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-74/M-69016, PN-65/M-69017 i PN-88/M-69018. Spoiny, po ich wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub też materiale w jej sąsiedztwie. Obrabiane, widoczne powierzchnie nie mogą mieć żuźla, pasm żuźlowych lub zakłębnień. Lica spoin obrabianych nie mogą wykazywać nierówności większych niż 15% grubości spawanych elementów. Szczelność spoin bada się sprężonym powietrzem.

Spoiny należy kontrolować poprzez oględziny

Spoiny winny spełniać warunki wadliwości złącza normalnej jakości R<sub>1</sub> wg normy PN-87/M-69772 i dodatkowo sprawdzone na zginanie wg PN-87/M-69720. Spoiny lub ich części ocenione w wyniku oględzin zewnętrznych oraz prześwietlenia jako nie odpowiadające podanym wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie – łącznie z prześwietleniem. Po przymocowaniu płytek wybiegowych, spoina winna być wyprowadzona przynajmniej na długości 25 mm, a przy usuwaniu płytek należy przeprowadzić cięcie przynajmniej w odległości 3 mm od brzegów pasa, a pozostały ich nadmiar usuwa się stosując obróbkę mechaniczną.

#### 5.4. Plac składowy zdemontowanych belek stalowych:

Plac składowy, przeznaczony pod konstrukcję winien znajdować się na terenie będącym w posiadaniu Wykonawcy robót. Plac składowy winien być wyrównany i wypoziomowany oraz odpowiednio utwardzony. Konstrukcję stalową należy oprzeć na podkładkach drewnianych, a po złożeniu dźwigarów konstrukcja winna być osłonięta przed szkodliwym wpływem środowiska.

#### 5.5. Zabezpieczanie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne dźwiarów przęsła stalowego wraz ze stężeniami poprzecznymi zestawem powłok malarskich mających aprobatę IBDiM i obejmuje:

- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego rusztu stalowego mostu o grubości powłok min. 200 mm. Obmiar wg tab. "Zestawienie stali dla konstrukcji stalowej rusztu". Przygotowanie konstrukcji stalowej poprzez oczyszczenie do stopnia czystości SA 2 1/2
- wykonanie powłoki gruntująca z kopolimerowej farby epoksydowej, dwuskładnikowej, pigmentowanej pyłem cynkowym, utwardzana poliaminoamidem o grubości min. 40 μm
- wykonanie powłoki międzywarstwowa z kopolimerowej farby epoksydowej, pigmentowanej płatkowym tlenkiem żelaza i aluminium, dwuskładnikowej, utwardzana poliaminoamidem o grubości min. 80 μm
- wykonanie powłoki nawierzchniowa z kopolimerowej farby poliuretanowej, dwuskładnikowej, utwardzanej izocyjaninem alifatycznym, pigmentowanej płatkowym tlenkiem żelaza o grubości min. 80 μm

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT:

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w STWIORB. "Wymagania ogólne" pkt 6.

#### 6.1. Konstrukcja stalowa:

Kontrola robót polega na sprawdzeniu prawidłowego wykonania, składowania i montażu konstrukcji stalowej ustroju nośnego, wg wymagań podanych w pkt. 2 ÷ 5.

Sprawdzenie to polega ono na:

- kontroli jakości stali użytej do wykonania konstrukcji stalowej ustroju nośnego, sposób jej składowania i oznaczenia, zgodnie z pkt. 2 oraz pod względem kompletności dokumentów wyników badań i atestów
- sprawdzeniu prawidłowego wykonania elementów konstrukcji stalowej, zgodnie z dokumentacją oraz pkt 5.



- kontroli sposobu transportu i składowania elementów oraz ich załadunek i wyładunek oraz składowanie, w tym kontroli pod względem uszkodzeń elementów stalowych oraz przestrzegania właściwych przepisów BHP i ochrony środowiska
- kontroli montażu belek – wg pkt. 5
- sprawdzenie powłok zabezpieczających antykorozyjnie konstrukcje wg pkt 5.5.
- dokonaniu końcowego odbioru konstrukcji stalowej, po jej wykonaniu.
- kontroli przestrzegania przepisów BHP i ochrony środowiska przez wykonawców robót

W przypadku stwierdzenia przez Inżyniera uchybień w wykonaniu konstrukcji lub realizacji robót oraz stosowaniu przepisów BHP lub ochrony środowiska przez wykonawców robót ma on prawo do zatrzymania robót do chwili usunięcia tych nieprawidłowości. Inżynier natomiast nie ma prawa do wydania poleceń, których wykonanie naruszałoby w/w przepisy lub powodowałoby niewłaściwą technologię wytworzenia, transportu lub montażu stalowego ustroju nośnego mostu

## **7. OBMIAR ROBÓT:**

Jednostką obmiarową jest tona wykonanej i zmontowanej konstrukcji stalowej ustroju nośnego mostu. Do wyceny należy przyjąć obmiar zgodny z projektem, powiększony lub zmniejszony o ilości wynikające ze zmian w stosunku do dokumentacji technicznej. Stosuje się tu następujące zasady:

- naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu
- ciężar spoin wlicza się do tonażu wg ich nominalnych wymiarów. Nie potrąca się tonażu otworów i wycięć o powierzchni mniejszej niż 0,01 m<sup>2</sup>.

W przypadku dyskwalifikacji elementu istniejącej konstrukcji stalowej przez Inżyniera po sporządzeniu stosownego protokołu, efekty finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWIORB. "Wymagania ogólne" pkt 7.

## **8. ODBIÓR ROBÓT:**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWIORB. "Wymagania ogólne" pkt 8. Wyróżnia się następujące odbiory robót:

**1. Odbiory częściowe** - odbiory poszczególnych etapów wytworzenia i montażu konstrukcji stalowej ustroju nośnego mostu. wyróżnia się tu:

- odbiór elementów stalowych i stalowej konstrukcji istniejącego obiektu i konstrukcji
  - odbiór montażu belek i poprzecznic - scalenie końcowe konstrukcji stalowej
  - odbiór wykonania opórek zespalaających

**2. Odbiór końcowy konstrukcji stalowej** - wykonywany jest po zakończeniu realizacji mostu. Polega on na komisyjnym odbiorze całej konstrukcji stalowej, w oparciu o atesty materiałów, wyniki badań, odbiory częściowe i wizualnej ocenie całości konstrukcji. W przypadku wystąpienia wad nadających się do usunięcia Odbierający ustala termin usunięcia usterek i wyznacza nowy termin odbioru końcowego. W przypadku wad trwałych, nie mających wpływu na eksploatację obiektu nalicza się kary (min. 5% wartości elementu z wadą trwałą), które odejmuje się od wartości kontraktu. Odbiór dokonywany jest w obecności Inżyniera, kierownika budowy i Przedstawicieli Wykonawcy robót oraz Inwestora. Wszelkie odbiory robót należy wykonywać zgodnie z zasadami podanymi w niniejszej STWIORB, dokonując odpowiednich wpisów do dziennika budowy.

Odbiory dokonuje się czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia atestów jakości materiałów i sprzętu oraz wykonania lub zlecenia badań umożliwiających jakościową ocenę wytworzonego produktu. Inżynier dokonuje także oceny wizualnej odbieranego elementu i wszelkie inne czynności mające wpływ na ocenę jakości odbieranego produktu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI:**

Cena jednostkowa za wykonanie i adaptowanej konstrukcji stalowej obejmuje:

- odbiór konstrukcji w wytwórni i transport na budowę;
- przygotowanie placu montażowego;

- wykonanie rusztowań i pomostów roboczych,
- wykonanie montażu wstępnego i końcowego przęseł zalewowych i nurtowych;
- scalenie konstrukcji,
- badania połączeń, w tym nieniszczących;
- rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych;
- usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy
- wytworzenie konstrukcji blachownicowej i obejmuje zakres robót:
  - przygotowanie rysunków warsztatowych; badanie materiałów;
  - wykonanie konstrukcji zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy oraz Programu Zapewnienia Jakości;
  - prowadzenie badań robót spawalniczych,
  - zapewnienie łączników do montażu na budowie; próbny montaż oraz oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie.
- wytworzenie konstrukcji blachownicowej ze stali  $R_r < 400 \text{ MPa}$  - adaptacja istniejących dźwigarów poprzez wzmocnienie istniejących dźwigarów:
  - pomiary i szczegółowa inwentaryzacja istniejących dźwigarów z dopasowaniem elementów wzmocnienia,
  - przygotowanie rysunków warsztatowych;
  - badanie materiałów; wykonanie konstrukcji zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy oraz Programu Zapewnienia Jakości;
  - prowadzenie badań robót spawalniczych,
  - zapewnienie łączników do montażu na budowie;
  - próbny montaż oraz oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie.
- wytworzenie konstrukcji blachownicowej ze stali  $R_r < 400 \text{ MPa}$  - adaptacja istniejących dźwigarów, odkupionych od Inwestora i obejmują:
  - transport na wytwórnię konstrukcji stalowych,
  - oczyszczenie, adaptacja do nowych rozwiązań projektowych,
  - wytworzenie elementów konstrukcji do wzmocnienia istniejącego konstrukcji stalowej,
  - pomiary i szczegółowa inwentaryzacja istniejących dźwigarów z dopasowaniem elementów wzmocnienia,
  - przygotowanie rysunków warsztatowych;
  - badanie materiałów;
  - wykonanie konstrukcji zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy oraz Programu Zapewnienia Jakości;
  - prowadzenie badań robót spawalniczych,
  - zapewnienie łączników do montażu na budowie;
  - próbny montaż oraz oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie.

W cenie jednostkowa wykonania całkowitej renowacji powłoki malarskiej adaptowanych przęseł stalowych z mostu istniejącego zawiera: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; montaż rusztowania i pomostów; montaż ekranów zabezpieczających teren pod obiektem przed zanieczyszczeniem; wykonanie i demontaż odpowiednich osłon przy czyszczeniu konstrukcji oraz rynien umożliwiających zbieranie zużytego ścierniwa; wykonanie renowacji całkowitej po usunięciu starych powłok malarskich; uprzątnięcie terenu i wywiezienie odpadów poza pas drogowy; demontaż rusztowań i pomostów; oczyszczenie terenu robót i usunięcie zbędnych materiałów i odpadów poza pas drogowy. Oczyszczenie terenu

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE:

1. PN- S-10050	Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe – Wymagania i badania
2. PN-89 / S-10050	Konstrukcje stalowe - wymagania i badania
3. PN-82 / S-10052	Obiekty mostowe, konstrukcje stalowe - projektowanie
4. PN-73/H-01102	Cechowanie stalowych półwyrobów i wyrobów hutniczych
5. PN-87/H-04010	Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości węgla
6. PN-87/H-04014	Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości fosforu
7. PN-87/H-04015	Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości siarki
8. PN-80/H-04010	Próba statyczna rozciągania stali
9. PN-78/H-04350	Pomiar twardości sposobem Brinella

10.PN-79/H-04370	Metale. Próba udarności w temperaturze pokojowej
11 PN-79/H-04371	Metale. Próba udarności w obniżonych temperaturach
12 PN-81/H-84023	Stal określonego zastosowania. Gatunki
13 PN-83/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej, zwykłej jakości i niskostopowej
14.PN-79/H-92146	Blachy grube i uniwersalne ze stali St3M do budowy mostów
15 PN-83/H-92203	Blachy stalowe uniwersalne. Wymiary
16 PN-84/H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka. Pręty i kształtowniki walcowane na gorąco
17 PN-85/H-93001	Walcówka i pręty i kształtowniki walcowane na gorąco ze stali węglowej wyższej jakości i stopowej konstrukcyjnej
18 PN-84/H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
19 PN-86/H-93407	Stal. Dwuteowniki walcowane. Wymiary
20. PN-89/M-01134	Rysunek techniczny maszynowy. Uproszczenia rysunkowe. Połączenia spawane i powierzchnie napawane
21. PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
22. PN-65/M-69013	Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
23. PN-75/M-69014	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
24. PN-88/M-69018	Spawalnictwo. Spawanie żużlowe stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
25. PN-73/M-69355	Topniki do spawania i napawania łukiem krytym
26. PN-67/M-69356	Topniki do spawania żużlowego
27. PN-88/M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania
28. PN-74/M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
29. PN-88/M-69433	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości
30. PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
31. PN-88/M-69710	Spawalnictwo. Próba statyczna rozciągania doczołowych złączy spawanych
32. PN-57/M-69712	Spawanie. Próba statyczna rozciągania materiału spoiny
33. PN-88/M-69733	Spawalnictwo. Próba udarności złączy spajanych doczołowo
34. PN-88/M-69720	Spawanie. Próby zginania doczołowych złączy spawanych i zgrzewanych
35. PN-72/M-69770	Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i i wytyczne wykonania
36. PN-74/M-69771	Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiograficznymi. Nazwy i określenia
37. PN-87/M-69772	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
38. PN-76/M-69774	Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5÷100 mm. Jakość powierzchni cięcia.
39. PN-85/M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych . Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
40. PN-77/M-70001	Przemysłowe badania radiograficzne. Wskaźniki jakości obrazu. Wymagania
41. PN-77/M-70055/02	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Badania spoin czołowych o grubości 8 ÷30 mm głowicami skośnymi , falami bocznymi

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.23.10.01.00.**

#### **Żelbetowa płyta pomostu zespolona z konstrukcją stalową ustroju nośnego**

##### **M.23.10.01.01.**

Wykonanie systemowego deskowania ustroju nośnego wg technologii Wykonawcy, bez ingerencji w koryto rzeki San

##### **M.23.10.01.32**

Wykonanie płyty pomostu konstrukcji zespolonej z betonu klasy C35/45 - nad wodą i lądem z wykonaniem rusztowań i deskowań podwieszonych do konstrukcji

##### **M.23.10.01.60**

Wykonanie zbrojenia płyty zespolonej ze stali klasy A-IIIN (B500SP)

##### **M.23.10.01.70**

Montaż kotew stalowych talerzowych

## **1.WSTĘP**

### **1.1.Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących wykonania ustroju nośnego z betonu C30/37) dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.1. Zakres stosowania STWIORB**

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### **1.2. Zakres robót objętych STWIORB**

STWIORB obejmuje warunki wykonywania betonu C30/37 do wykonania ustroju nośnego zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1. Pozostałe określenia podstawowe podano w specyfikacji STWIORB 20.02.00. oraz STWIORB 20.01.00.

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00 "

Do wykonania płyty ustroju nośnego należy zastosować beton klasy C30/37 o klasie XC4, XD1, XF1, XC4, XD3, XF4 wg PN-EN 206-1, oraz wg STWIORB 20.02.00.00. o następujących parametrach:

- wytrzymałości dla zakładanej klasy betonu
- głębokość penetracji wody pod ciśnieniem – max 60 mm
- mrozoodporności F150

Stal zbrojeniowa wg STWIORB M 20.01.00

## **3. SPRZĘT**

Jak w specyfikacji STWIORB M-20.02.00. oraz STWIORB M. 20.01.00.

## **4. TRANSPORT**

Jak w specyfikacji STWIORB M-20.02.00. oraz STWIORB M. 20.01.00.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Betonowanie**

Wykonanie betonowania jak w specyfikacji STWIORB M-20.02.00. oraz wg punktów poniższych:

Tolerancje wykonania:

- długość: + 2 cm,
- oś podłużna w planie + 3 cm,
- wymiary w planie + 1 cm,
- grubość + 0.5 cm,
- rzędne + 1 cm.

Otulinę zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna być zgodna z dokumentacją techniczną.

### **5.2. Pielęgnacja**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia  $>5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości, co najmniej 28 dniowej deskowanie należy zdjąć. Po 28 dniach od zabetonowania należy odsłonięte elementy zabezpieczyć powierzchniowo przez pokrycie środkiem zabezpieczającym.

### **5.3. Roboty betoniarskie i zbrojeniowe**

Roboty betoniarskie należy wykonać zgodnie z STWIORB 20.02.00. i dokumentacją projektową

Roboty zbrojarskie należy wykonać zgodnie z STWIORB 20.01.00. i dokumentacją projektową

Montaż kotew talerzowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Plan kontroli mieszanki betonowej:

- zawartość powietrza w mieszance betonowej
- konsystencja mieszanki betonowej
- wytrzymałości na ściskanie
- nasiąkliwość
- wodoszczelność
- mrozoodporności

Kontrola zbrojenia wg STWIORB 20.01.00.00.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

### **7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA**

Jednostką obmiaru jest

1 m<sup>3</sup> betonu żelbetowej płyty pomostu,

1 kg wbudowanego zbrojenia

1 szt montaż kotew talerzowych

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem.

Badania wg p.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności** Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów i deskowań;
- wykonanie zbrojenia;
- przygotowanie w konstrukcji otworów dla odwodnienia obiektu;
- zabetonowanie płyty ustroju wraz z pielęgnacją betonu;
- montaż kotew talerzowych
- rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych z usunięciem materiałów i odpadów poza pas drogowy.
- wykonanie zbrojenia ustroju płytowego ze stali klasy A-III (B500SP)
- UWAGA: Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i montaż, wskazanych w projekcie, wszelkich drobnych konstrukcji, jak np. marki, z ich zabezpieczeniem antykorozyjnym.
- W cenie jednostkowej należy uwzględnić koszty wszystkich badań mieszanki betonowej i próbek betonu zawarte w STWIORBM. 20.02.00. oraz SWIORBM. 20.01.00

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w specyfikacji STWIORB M-20.02.00. oraz jak w STWIORBM.20.01.00.



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### **M.24.04.01.00** **Łożyska garnkowe**

M.24.02.01.01.

Koszt łożyska garnkowego o nośności pow. 2000 kN

M.24.02.01.01.

Koszt łożyska garnkowego o nośności pow. 8500 kN

M.24.02.01.01.

Montaż łożyska garnkowego o nośności pow. 2000kN - nad lądem

M.24.02.01.01

Montaż łożyska garnkowego o nośności pow. 8500kN - nad wodą

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem i montażem łożysk garnkowych dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zakupem i montażem łożysk garnkowych o nośności pionowej 2000 kN i 8500 kN zgodnie z dokumentacją projektową

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.Łożysko** - konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiającą jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.

**1.4.2.Łożysko garnkowe** - jest przestrzennym przegubem umożliwiającym obroty wokół dowolnej osi poziomej dzięki plastycznym odkształceniom poduszki elastomerowej umieszczonej w stalowej obudowie cylindrycznej (tzw. garnku), zamkniętej płytą pełniącą rolę tłoka. Poduszka elastomerowa zachowuje pod wpływem trójosiowego ściskania stałą objętość co powoduje, że łożysko nie osiada pod wpływem obciążenia.

**1.4.3.Łożysko garnkowe nieprzesuwne** – łożysko umożliwiające obroty względem własnej osi bez możliwości przenoszenia przemieszczeń.

**1.4.4.Łożysko garnkowe jednokierunkowo przesuwne** - łożysko umożliwiające obroty względem własnej osi wraz z możliwością przenoszenia przemieszczeń w jednym kierunku.

**1.4.5.Łożysko wielokierunkowo przesuwne** - łożysko umożliwiające obroty względem własnej osi wraz z możliwością przenoszenia przemieszczeń w wielu kierunkach.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.



**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

**2.2. Materiały do wykonania robót****2.2.1. Wymagania ogólne dla łożysk**

Łożyska muszą zapewniać nośności i przesuwu poziome zgodnie z Dokumentacją projektową i być zgodne z normą PNEN1337-5:2005 oraz PN-EN1337-2:2005. Materiały do wykonania łożysk oraz ich konstrukcja powinna spełniać wymagania podane w PN-S-10060:1998 i dokumentacją projektową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez zastosowane łożyska wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Należy stosować łożyska garnkowe, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat.

W łożyska przesuwnych górna powierzchnia tłoka pokryta jest teflonem Politetrafluoroetylen (PTFE). PTFE powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nie przrabiany. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać następujące wymagania:

Lp.	Cecha	Wymagania normy	Jednostka	Wartość
1	Gęstość	PN-EN-ISO 1183-1:2004	g/cm <sup>2</sup>	od 2,14 do 2,20
2	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN-ISO 527-2:1998	MPa	≥ 29
3	Wydłużenie przy zerwaniu		%	≥ 300
4	Twardość	PN-80/C-04238	°Sh D	≥ 65

Sposób wykonania poszczególnych elementów łożysk (w tym wykończenie powierzchni stalowych, ochrona antykorozyjna, klejenie, wymagania geometryczne) oraz całych łożysk powinien być zgodny z PN-S-10060:1998

**2.2.2. Stal na łożyska**

Jeżeli łożyska garnkowe są wykonywane ze staliwa lub stali węglowej, to stal garnka powinna mieć  $R_e \geq 205$  MPa, a w pozostałych elementach  $R_e \geq 175$  MPa. W przypadku grubości elementów większej niż 100 mm, powinna być wykonana próba udarności w temperaturze -20°C. Próba ta powinna dać wynik  $\geq 16J$ , zaś średnia z 3 próbek wynik  $\geq 20 J$ .

W przypadku łożysk kotwionych bolce lub śruby kotwiące powinny być typu odpornego na drgania.

**2.2.3. Smar**

Smary przeznaczone do smarowania powierzchni ślizgowych powinny być trwałe i zachowywać swe właściwości w temperaturze eksploatacji łożyska. Smary nie powinny działać niszcząco na inne elementy łożysk. Do smarowania powierzchni ślizgowych (m.in. z PTFE) należy stosować smar silikonowy, zachowujący niezmiennie właściwości w zakresie temperatury od -35°C do +50°C, spełniający wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości fizyczno-mechaniczne smaru silikonowego

Lp.	Cecha	Wymagania normy	Jednostka	Wartość
1	Penetracja podczas pracy w temp. 25°C	PN-88/C-04133	mm	od 26,5 do 29,5
2	Temperatura kroplenia	PN-84/C-04139	°C	≥ 180
3	Oddzielanie oleju: po 24 h w 100°C	PN-62/C-04144	% (m/m)	≤ 3
4	Odporność na utlenianie: spadek ciśnienia po 100 h w 100°C	PN-56/C-04143	MPa	≤ 0,1
5	Punkt ciekłości oleju	PN-62/C-04144	°C	< -60

**2.2.4. Elastomer**

Do wyrobu łożysk garnkowych należy stosować elastomer na bazie kauczuku naturalnego o twardości (50±5)°Sh A, wg PN-80/C-04238 spełniający poniższe wymagania:

- do produkcji łożysk nie można stosować żadnych odpadów gumowych lub gumy z odzysku,

- elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur, w których eksploatowane jest łożysko (od  $-35^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ ).

Parametry fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości 50° Sh A powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości 50°Sh A

Lp.	Cecha	Wymagania normy	Jednostka	Wartość
1	Moduł odkształcenia postaciowego	PN-93/C-04210 [7]	Mpa	$0,9 \pm 0,15$
2	Wytrzymałość na rozciąganie: - próbki formowane - próbki wycinane	PN-93/C-04205 [8]  (badanie na próbkach wiosełkowych)	Mpa	$\geq 16$ $\geq 14$
3	Wydłużenie przy zerwaniu: - próbki formowane - próbki wycinane		%	$\geq 450$ $\geq 400$
4	Odkształcenie trwałe po 24 h w temp. $70^{\circ}\text{C}$	PN-80/C-04246 [9], PN-54/C-04253 [10] PN-80/C-04290 [11]	%	$\geq 30$
5	Wytrzymałość na rozdzieranie	PN-86/C-04254 [12]	kN/m	$\geq 5$
6	Odporność na starzenie: maksymalna zmiana wartości pierwotnej: - twardość - wytrzymałość na rozciąganie - wydłużenie przy zerwaniu	PN-82/C-04216 [13] Kauczuk naturalny powinien być poddany starzeniu przez 7d w temp. $(70 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ .	$^{\circ}\text{Sh A}$ % %	$+ 10$ $\pm 15$ $\pm 25$
7	Odporność ozonowa: wydłużenie 30% przez 96 h w temp. $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ , stężenie 25 pphm	PN-85/C-05015 [14]	-	bez rys

### 2.3. Podlewka pod łożyska

Pod łożysko można stosować podlewki z niskoskurczowej zaprawy cementowej, żywicowej lub cementowo-żywicowej. Dla zastosowanej zaprawy Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM potwierdzającą, że zaprawa przeznaczona jest na podlewki pod łożyska.

Jeżeli stosowana zaprawa jest na bazie żywicy, to chemiczne właściwości żywicy oraz stosunek żywicy do wypełniaczy powinny być dobrane w ten sposób, aby uzyskać konsystencję i czas wiązania umożliwiające prawidłowe ustawienie łożyska w warunkach budowy. Jeżeli zastosowana zaprawa ma być w bezpośrednim kontakcie z łożyskiem, to musi być ona chemicznie obojętna wobec materiału łożyska.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Romoty można wykonać dolnym sprzętem. Sprzęt stosowany do montażu łożysk musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

### 4.2. Przenoszenie, transport i przechowywanie łożysk

Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników. łożyska powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z ochroną elementów łożysk przed wzajemnym obcieraniem, a także wstrząsami i uderzeniami. Transport łożysk powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod plandeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z

obowiązującymi przepisami transportowymi. Łożyska przed ustawieniem na podporach powinny być chronione przed uszkodzeniem i korozją.

Łożyska powinny być zaopatrzone w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia. Do zachowania właściwego położenia elementów ruchomych łożysk, powinny być stosowane tymczasowe zaciski montażowe. Nie mogą być one używane do zawieszania lub chwytania łożysk, chyba że zostały specjalnie zaprojektowane do tego celu. Otwory na zaciski, z zwłaszcza części gwintowane otworów, powinny być chronione i zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Materiały do wykonania podlewek powinny być transportowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową inormą PN-S-10060:1998

### **5.2. Dokumentacja projektowa**

Przed przystąpieniem do wbudowania łożysk Wykonawca powinien przygotować:

- a) harmonogram wbudowania łożysk, z uwzględnieniem robót związanych z przygotowaniem łożysk i ciosów podłożyskowych,
- b) projekt montażu łożysk, uwzględniający zalecenia producenta łożysk. Projekt montażu łożysk powinien zawierać:
  - zestawienie zastosowanych łożysk i plan ich rozmieszczenia,
  - rysunki nisz pod łożyska w ciosach podłożyskowych na podporach,
  - szczegóły zamocowania łożysk na podporach oraz do ustroju niosącego,
  - wymagania odnośnie składowania i montażu łożysk na podporach,
  - kolejność montowania łożysk.

Projekt powinien zawierać rysunki zbrojenia ciosów podłożyskowych i nadłożyskowych, w przypadku, gdy dokumentacja projektowa uzależnia gabaryty ciosów od wymiarów łożyska konkretnego producenta, który zostanie wybrany po wygraniu przetargu.

### **5.3. Montaż łożysk**

Łożyska powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową, projektem montażu i STWIORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża do montażu łożyska,
- montaż kotew łożysk kotwionych,
- ustawienie łożyska,
- roboty wykończeniowe.

### **5.4. Przygotowanie podłoża do montażu łożysk**

Łożyska powinny być ustawiane na pośredniczących warstwach zaprawy, które służą jako warstwy wyrównawcze i poziomujące. Przed wykonaniem podsadzki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu. Do tego celu służą śruby nastawcze, kliny lub inne podkładki. Do tymczasowego podparcia łożysk można stosować kliny stalowe lub poduszki gumowe.

Niedopuszczalne jest pozostawienie sztywnych elementów pod łożyskiem. Po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości, sztywne kliny i podkładki powinny być usunięte. Zalecane jest stosowanie klinów i podkładek z materiałów ściśliwych. Do tego celu nie nadają się elastomery, gdyż są materiałami nieściśliwymi.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do podsadzania powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń. Powierzchnie pod podsadzki powinny być przygotowane odpowiednio do rodzaju zastosowanej zaprawy, zgodnie z wymaganiami producenta zaprawy. Zwykle przed przystąpieniem do wykonania podlewki z zaprawy lub zaczynu cementowego wymagane jest, aby beton ciosu podłożyskowego został nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączania z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy powinien być usunięty. Górna powierzchnia każdej podsadzki powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Grubość niezbrojonej warstwy podlewki z zaprawy między łożyskiem a ciosem podłożyskowym nie powinna przekraczać wartości: 50 mm lub  $0,1 \times (\text{pole kontaktu/obwód pola kontaktu}) + 15 \text{ mm}$ , przy czym decyduje wartość mniejsza. Grubość podlewki nie powinna być także mniejsza od 3-krotnej średnicy maksymalnych ziarn kruszywa.

### 5.5. Kotwienie łożysk

W przypadku łożysk kotwionych, otwory na sworznie kotwiące powinny być wiercone i rozwiercane. Średnica otworów na bolce do kotwienia powinna być o 2 mm większa niż nominalna średnica bolca w przypadku mocowania łożysk do elementów stalowych bądź prefabrykatów betonowych oraz o 3 mm większa, w przypadku betonu wylewanego na budowie.

### 5.6. Montaż łożysk

Przy montażu łożysk należy przestrzegać następujących ustaleń:

- łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem montażu łożysk, z uwzględnieniem oznaczeń na wierzchu łożyska. Pierwsze łożysko powinno zostać ustawione w obecności przedstawiciela producenta łożysk lub upoważnionego przez niego przedstawiciela,
- łożyska wcześniej zmontowane w wytwórni nie mogą być rozkładane, chyba że zachodzą istotne okoliczności wymagające ich rozłożenia,
- ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych ich elementów i niszy łożyskowej nie jest dozwolone,
- łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia +10°C i w przypadku obciążenia przeszła połową obciążenia ruchomego przyjętego w dokumentacji projektowej. Przed ustawieniem łożyska należy sprawdzić czy temperatura konstrukcji przeszła w czasie montażu łożyska mieści się w zakresie tolerancji przewidzianych w dokumentacji projektowej w stosunku do temperatury +10°C,
- po ustawieniu, łożyska i ich otoczenie powinny być czyste. Tymczasowe zaciski montażowe powinny być poluzowane lub usunięte. Wbudowane łożyska powinny być skontrolowane po ich włączeniu do współpracy z konstrukcją przeszła i podpory.

### 5.7. Opuszczanie konstrukcji przeszła na łożyska

Opuszczanie konstrukcji przeszła na łożyska powinno przebiegać zgodnie z dokumentacją projektową. Może to nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podszkłę wymaganej wytrzymałości.

Wszystkie śruby nastawcze powinny być dostępne, aż do chwili związania zaprawy podlewki. Wszystkie elementy sztywne, przeszkadzające swobodnym ruchom łożyska powinny być usunięte,

Konstrukcje przeszł betonowanych na miejscu mogą być wylwane bezpośrednio nad górną powierzchnią łożyska, po jego właściwym ustawieniu. W tym przypadku powierzchnia łożyska oraz przeszła powinny być w bezpośrednim kontakcie, bez żadnych warstw oddzielających. Pozostałe powierzchnie łożysk powinny być zabezpieczone przed zalaniem ich masą betonową. W tym celu łożyska można osłonić płytami styropianowymi lub miękkimi płytami pilśniowymi nasycenymi bitumem i uszczelnionymi gipsem.

W przypadku przeszł prefabrykowanych lub stalowych, należy przewidzieć podkłádki wyrównawcze, zapewniające równomierność docisku między konstrukcją przeszła a górną powierzchnią łożyska.

Jeżeli jest konieczna korekta rzędnych posadowienia łożyska, to powinna być ona przeprowadzona metodą tłoczenia lub podbijania dolnej płyty łożyska przy użyciu zaprawy.

### 5.8. Protokół z ustawiania łożysk

Z ustawienia łożysk należy sporządzić protokół, który powinien zawierać:

- daty ustawienia,
- temperaturę konstrukcji,
- sposób osadzenia łożysk,
- położenie łożyska względem konstrukcji przeszła i podpory oraz względem ich osi,
- opis stanu łożyska i jego zabezpieczenia antykorozyjnego,
- wielkość wstępnego ustawienia części ruchomych,
- opis stanu zacisków montażowych,
- opis stanu podpory i podstawy łożyska,
- sprawozdanie z kontroli zgodności wykonania podszkły z pkt.5.5.

Należy także odnotować, czy po związaniu podlewki łożysko znalazło się w projektowanym położeniu, czy usunięto zaciski montażowe oraz, czy wzajemne położenia części ruchomych łożyska zapewniają przewidzianą dla nich możliwość obrotu i przesuwu.

### 5.9 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

### 6.2. Badania materiałów

#### 6.2.1. Kontrola producenta

Łożyska garnkowe powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zmontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie.

Badania łożysk kompletnych powinny być wykonane w wytwórni i powinny obejmować:

- badania prototypów, w celu sprawdzenia zgodności ich z projektem,
- badania podczas produkcji, w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury technologiczne,
- badania odbiorcze, w celu potwierdzenia, że łożyska spełniają wymagania Polskiej Normy lub aprobaty technicznej; podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonywanych podczas produkcji.

Należy wykonać przynajmniej jedną pełną serię badań kompletnych na trzech elementach wybranych losowo z serii produkcyjnej 150 łożysk. Z badania materiałów i łożysk kompletnych powinien zostać sporządzony protokół. Protokoły kontroli materiałów i kompletnych łożysk oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z łożyskami.

Protokół z badań powinien zawierać:

- opis łożyska i jego numer identyfikacyjny,
- wymiary łożyska poddanego badaniom,
- atesty materiałowe,
- daty i czas trwania badań,
- wykaz odstępstw od Polskich Norm,
- uwagi o stanie łożyska po badaniu,
- fotografie z badań,
- wyniki pomiaru wszystkich odkształceń, przemieszczeń i obciążeń,
- wymiary elementów składowych łożyska po badaniu,
- powołanie na odpowiednie normy.

#### 6.2.2. Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły z badań łożysk w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- b) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- c) dokonać oględzin zewnętrznych poszczególnych części łożysk, szczególną uwagę zwracając na:
  - widoczne uszkodzenia, zwłaszcza powłoki antykorozyjnej (rodzaj i zakres każdego uszkodzenia powinien być opisany),
  - czystość powierzchni zewnętrznych,
  - pewność tymczasowych zacisków montażowych,
  - zgodność z rysunkami, przy zachowaniu dopuszczalnych odchyłek wymiarów zewnętrznych  $\pm 3$  mm dla wymiarów w planie i wysokości, dopuszczalnych różnic między dwoma sąsiednimi narożami łożyska 0,2% odległości między nimi lub 1 mm (decyduje wartość większa), dopuszczalnych odchyłek grubości płyty elastomeru: +2,5 mm, -0 mm w przypadku, gdy  $d \leq 750$  mm,  $d/300$ , -0 mm, w przypadku gdy  $750$  mm  $< d < 1500$  mm, dopuszczalnego luzu między ścianą garnka a płytą elastomeru w stanie bez obciążenia  $\leq 0,2\%$  średnicy płyty elastomeru lub 0,5 mm (decyduje wartość większa),
  - oznakowanie na górnej powierzchni łożyska i na tabliczce znamionowej (oznaczenie kierunków osi x i y oraz, jeżeli ma to miejsce, wstępnego przesunięcia na powierzchniach górnej i dolnej części łożyska),
  - położenie urządzeń nastawczych,
  - usytuowanie wskaźników przesuwów,
  - wielkość i kierunek wstępnego przesunięcia elementów ruchomych,
  - możliwość regulacji ustawienia,
  - opakowanie,

d) sprawdzić kompletność dostarczonych łożysk.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola usytuowania otworów do kotwienia płyt łożyskowych**

Położenie osi otworów do kotwienia powinno spełniać odchyłki wg PN-88/M-85030 [22].

### **6.4. Kontrola powierzchni betonowych pod łożyskiem**

Powierzchnie konstrukcji kontaktującej się z łożyskiem nie powinny mieć zagłębień większych niż 3 mm lub stanowiących 0,4% przekątnej łożyska w planie (decyduje wartość większa).

### **6.5. Kontrola ustawienia łożysk**

Zakres badań powinien obejmować sprawdzenie:

- usytuowania łożysk w planie, przy czym sprawdzenie usytuowania łożysk w planie należy przeprowadzać przez pomiar wielkości liniowych odchylenia ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego, które w przypadku konstrukcji niosących betonowanych na mokro nie powinno przekraczać 5 mm, a w przypadku pozostałych konstrukcji 2 mm w stosunku do rzeczywistego położenia konstrukcji po zmontowaniu,
- ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk, przy czym:
  - a) sprawdzenie ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk należy wykonać poziomnicą,
  - b) sprawdzenie rzędnych łożysk powinno być wykonane niwelatorem precyzyjnym, przy czym:
    - łożyska powinny być ustawione w ten sposób, że położenie ich osi nie powinno odbiegać więcej niż  $\pm 3$  mm od projektowanego położenia,
    - poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w odchyłce  $\pm 0,0001$  sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej, ale nie powinny przekraczać  $\pm 5$  mm,
    - dopuszczalne odchylenie od płaszczyzny poziomej wynosi 1:200 w dowolnym kierunku,
- przylegania poszczególnych części łożysk, które można przeprowadzić wizualnie.  
Dla łożysk garnkowych powinien być spełniony warunek, aby luz między tłokiem a cylindrem wynosił najwyżej 1,0 mm - w przypadku pierścieni uszczelniających metalowych oraz 0,5 mm - w przypadku pierścieni z innych materiałów.
- chropowatości powierzchni  $R_z$  wg PN-87/M-04251 oraz PN-85/M-04254 [wewnętrznych cylindrycznych powierzchni garnka, kontaktujących się z elastomerem, nie powinna przekraczać 6,3  $\mu\text{m}$ . W przypadku płaskiej powierzchni garnka oraz płaskiej powierzchni tłoka, ograniczenie to wynosi 25  $\mu\text{m}$ .

Poza tym dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie mogą być większe niż określone w aprobacie technicznej lub instrukcji montażu i w zaleceniach producenta.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) łożyska określonego typu i nośności.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ustawienia łożyska,
- ewentualne osadzenie sworzni kotwiących.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWIORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków produkcji,
- prace pomiarowe,
- opracowanie harmonogramu i projektu montażu łożysk,
- przygotowanie gniazda pod łożysko wraz z kotwami,
- ustawienie na podlewce, regulację i zamocowanie łożyska,
- wykonanie i rozebranie rusztowań,
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
- wykonanie badań i pomiarów.

**9.3. Sposób rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

**10. Przepisy związane****10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWIORB)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

**10.2. Normy**

2. PN-S-10060:1998 Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań
3. PN-88/C-04133 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem ze stożkiem
4. PN-84/C-04139 Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury kroplenia smarów plastycznych.
5. PN-62/C-04144 Przetwory naftowe. Oznaczanie stabilności mechanicznej smarów stałych.
6. PN-56/C-04143 Przetwory naftowe. Smary stałe. Badanie odporności na utlenianie
7. PN-93/C-04210 Guma i elastomery plastyczne. Oznaczanie modułu przy ściskaniu oraz wytrzymałości połączenia z płytkami z materiałów sztywnych. Metoda ścinania czterech powierzchni
8. PN-93/C-04205 Guma. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu
9. PN-80/C-04246 Guma. Oznaczanie relaksacji naprężenia przy ściskaniu w podwyższonej temperaturze
10. PN-54/C-04253 Guma. Oznaczanie odkształcenia przy ściskaniu.
11. PN-80/C-04290 Guma. Oznaczanie trwałego odkształcenia przy ściskaniu
12. PN-86/C-04254 Guma. Oznaczanie wytrzymałości na rozdzielanie
13. PN-82/C-04216 Guma. Oznaczanie odporności na przyspieszone starzenie w powietrzu o podwyższonej temperaturze za pomocą zmian właściwości fizycznych
14. PN-85/C-05015 Guma. Oznaczanie odporności na działanie ozonu w warunkach wydłużeń statycznych
15. PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
16. PN-85/M-04254 Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych
17. PN-80/C-04238 Guma. Oznaczanie twardości wg metody Shore'a
18. PN-81/C-04200 Guma. Ogólne wytyczne wykonywania badań właściwości fizycznych
19. PN-75/C-94099 Wyroby gumowe. Wytyczne przechowywania

- 20. PN-EN 1337-1 Łożyska konstrukcyjne. Część 1. Postanowienia ogólne
- 21. PN-EN 1337-9 Łożyska konstrukcyjne. Część 9. Zabezpieczenie
- 22. PN-EN 1337-11 Łożyska konstrukcyjne. Część 11. Transport, magazynowanie i ustawienie
- 23. PN-85/M-04254 Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych.
- 24. PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
- 25. PN-80/C-04238 Guma. Oznaczanie twardości wg metody Shore'a.
- 26. PN-EN ISO 1183-1:2004 (U) Tworzywa sztuczne - Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych -- Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknometru cieczowego i metoda miareczkową
- 28. PN-EN ISO 527-2:1998 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania
- 29. PN-ISO 3755:1994 Staliwo węglowe konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia

### **10.3. Inne dokumenty**

- 30. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)





## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.25.00.00.**

#### **Urządzenia dylatacyjne**

##### **M.25.01.01.00.**

##### **Dylatacje modułowe**

##### **M.25.01.01.02**

Koszt dylatacji wielomodułowej o min. przesuwie 50 mm

##### **M.25.01.01.04**

Koszt dylatacji wielomodułowej o min. przesuwie 150mm

##### **M.25.01.01.52**

Montaż dylatacji wielomodułowej o min. przesuwie 50 mm

##### **M.25.01.01.53**

Montaż dylatacji wielomodułowej o min. przesuwie 150 mm

## **1..WSTĘP**

### **1.1.Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zakupem i montażem dylatacji modułowych dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2.Zakres stosowania STWIORB**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3.Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zakupie, montażu i odbiorze urządzeń dylatacyjnych szczelnych typu modułowego o całkowitym przesuwie 50 i 150mm ułożonych zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.4.Określenia podstawowe**

**1.4.1.**Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWIORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

**1.4.2.Szczelina dylatacyjna** – przerwa w ciągłości konstrukcji obiektu mostowego, umożliwiająca swobodę wzajemnych przemieszczeń elementów tej konstrukcji i eliminująca powstanie dodatkowych sił wewnętrznych w jej przekrojach.

**1.4.3.Otwarte urządzenie dylatacyjne** – urządzenie dylatacyjne przepuszczające wodę w głąb szczeliny dylatacyjnej.

**1.4.4.Szczelne modułowe** - mostowe urządzenia dylatacyjne są mechanizmami wewnątrznie geometrycznie zmiennymi, odkształcającymi się swobodnie pod wpływem przemieszczeń krawędzi przęsła mostowego i zachowującymi jednocześnie wymaganą sztywność pod wpływem obciążeń wywołanych przejazdem pojazdów mechanicznych. Charakterystyczną cechą konstrukcyjną wyróżniającą modułowe urządzenia dylatacyjne jest podział całkowitego przemieszczenia obciążającego dylatację na przemieszczenia kilku modułów urządzenia dylatacyjnego.

**1.4.5.Temperatury montażu** – średnia temperatura przęsła konstrukcji mostowej obliczona na podstawie pomiarów w trzech punktach tego przęsła na powierzchni stale zacienionej.

### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót**

**1.5.1.**Ogólne wymagania podano w STWIORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i

niniejszą STWIORB.

Wykonawca robót związanych z montowaniem urządzeń dylatacyjnych musi posiadać uprawnienia wydane przez Producenta do wykonywania tych robót.

## **2..MATERIAŁY**

### **2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.2. Stosowane materiały powinny mieć deklarację zgodności z PN, AT i atest producenta zgodnie z pkt 6.7. STWIORB 00.00.00.

### **2.2.Stal zbrojeniowa**

Stal zbrojeniowa kotwiąca urządzenia dylatacyjne do konstrukcji płyty pomostu musi odpowiadać wymogom podanym w PN-89/H-84023/06 oraz dokumentacji projektową

### **2.3.Beton**

Beton stosowany do wypełnienia stref zakotwienia urządzenia dylatacyjnego musi odpowiadać wymogom podanym w PN-88/B-06250, STWIORB M-20.02.00. Klasa betonu używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż klasa betonu płyty ustroju niosącego lub kapy chodnikowej.

### **2.4.Urządzenia dylatacyjne**

Urządzenia dylatacyjne są zbudowane ze stalowych beleczek jezdni, pomiędzy którymi są zamocowane elastomerowe profile uszczelniające, samo klinujące się we wnękach beleczek jezdni.

Urządzenia dylatacyjne muszą spełniać niżej wymienione warunki:

Muszą zapewniać wymagany przesuw

- $\pm 85\text{mm}$ .
- $\pm 180\text{mm}$ .

Metalowe elementy konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego muszą być zabezpieczone przed korozją zestawem zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych (nie dotyczy to elementów zakotwień zabetonowanych na budowie) powinny być wykonane z metali odpornych na korozję np. stali nierdzewnej, twardego aluminium lub powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych, np. przez:

- metalizację (cynkowanie, itp.);
- pomalowanie farbami antykorozyjnymi (dla stali).

Producent urządzenia dylatacyjnego uzgodni ostateczny sposób zabezpieczenia antykorozyjnego z Inżynierem. Niezależnie od spełnienia powyższych warunków urządzenie dylatacyjne musi posiadać dokument pozwalający na jego stosowanie w budownictwie mostowym.

## **3..SPRZĘT**

### **3.1.Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWIORB 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.3.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Sprzęt pozostawia się do uznania Wykonawcy wymaga akceptacji Inżyniera.

## **4..TRANSPORT**

### **4.1.Warunki ogólne transportu**

Ogólne warunki transportu podano w STWIORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.4.

## **4.2. Urządzenia dylatacyjne**

Urządzenia dylatacyjne zostaną przetransportowane na plac budowy przez Producenta urządzenia lub przez Wykonawcę robót związanych z montażem. Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Wymaga się aby urządzenie dylatacyjne było transportowane w całości.

## **5.. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonywania robót**

Ogólne warunki wykonywania robót podano w STWIORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt urządzenia, projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana instalacja urządzeń dylatacyjnych.

### **5.2. Szczegółowy projekt techniczny urządzenia dylatacyjnego**

Szczegółowy projekt techniczny urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonany przez Wykonawcę lub Producenta na podstawie rysunków konstrukcyjnych mostu dostarczonych przez Wykonawcę i obejmujących:

- przekrój poprzeczny mostu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji;
- rzędne wysokościowe niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji;
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi prześła i przyczółka w strefie dylatacji;

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować zakres zgodny z dokumentacją projektową i określać:

- kształt w planie przerwy dylatacyjnej;
- szerokość przerwy dylatacyjnej;
- rozmieszczenie, kształt i średnice prętów kotwiących, uzgodnione przez Producenta z Projektantem opracowującym dokumentację projektową mostu;
- sposób zakończenia izolacji przy przerwie dylatacyjnej;
- sposób odwodnienia strefy przydylatacyjnej.
- Ukształtowanie i połączenie konstrukcji podparć beleczek urządzeń wielomodułowych na płycie i wspornikach stalowych

Wymaga się, aby urządzenia dylatacyjne były transportowane w całości.

### **5.3. Przygotowanie przerw dylatacyjnych**

Przygotowanie przerw dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie przerwy pomiędzy płytą ustroju niosącego i przyczółkami lub płytami prześła dojazdowego i skrajnego kratowego od strony Radomia w rejonie dylatacji;
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenia dylatacyjne do płyty ustroju niosącego - średnice prętów kotwiących i ich rozstaw zweryfikuje producent urządzenia w szczegółowym projekcie urządzenia dylatacyjnego w stosunku do określonych w dokumentacji projektowej mostu;
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji, tak aby uzyskać odpowiednią przerwę dylatacyjną w zależności od temperatury

Określone w dokumentacji projektowej szerokości przerw odpowiadają temperaturze 10°C.

### **5.4. Montaż urządzeń dylatacyjnych**

Roboty związane z montażem zostaną wykonane przez Wykonawcę autoryzowanego przez Producenta urządzenia dylatacyjnego i obejmują:

- wykonanie wszystkich niezbędnych konstrukcji wsporczych urządzeń dylatacyjnych i ich montażu do konstrukcji;
- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego;
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego;
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu;
- zabetonowanie stref zakotwień z dokładnym wypełnieniem przekroju przy urządzeniu dylatacyjnym i uzyskaniem jednorodności betonu w zakotwieniu;
- montaż wkładki elastomerowego profilu uszczelniającego;
- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego (montaż sączków);
- ułożenie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego.

Zaleca się użycie do zabetonowania zakotwień specjalnych mieszanek mineralnych o wysokiej wytrzymałości

zapewniających brak rozsegregowania materiału np. M38/2.

W czasie montażu urządzenia dylatacyjnego na obiekcie należy sprawdzić:

- czy wnęki pozostawione w betonie w celu zakotwienia urządzenia dylatacyjnego mają kształt i wymiary zgodne z projektem technicznym obiektu mostowego z korektami wprowadzonymi przez dostawcę urządzenia;
- czy zbrojenie wyprowadzone z konstrukcji oraz dodatkowe zbrojenie zakotwień montowane na budowie jest zgodne z projektem technicznym;
- należy zanotować temperaturę powietrza zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego;
- należy sprawdzić dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety drogi. Pomiary pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i w liniach krawężników na skrajnych beleczkach jezdni z obu stron urządzenia dylatacyjnego. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa od 6 m. Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie pomiarowym nie może przekroczyć wartości  $\pm 5$  mm;
- należy sprawdzić dokładność poziomego ustawienia rozwarości urządzenia dylatacyjnego i dostosować ją do chwilowej temperatury otoczenia w czasie montażu. Pomiary poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i w liniach krawężników. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa od 6 m. Błąd poziomego ustawienia rozwarości ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie pomiarowym nie może przekroczyć wartości  $\pm 5$  mm.
- bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień wnęki należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza z pyłów, luźnych frakcji, nadmiaru wody na powierzchni betonu i innych zanieczyszczeń.

Po obu stronach zamocowanego urządzenia dylatacyjnego oraz po ułożeniu nawierzchni bitumicznej należy wykonać warstwę wyrównawczą, którą należy ułożyć na uprzednio zfrezowanym (do gł. 2 cm) podłożu nawierzchni bitumicznej.

Standardowe zabezpieczenie antykorozyjne, wykonywane jest zgodnie z ZTV-KOR 92 i składa się z następujących warstw o grubości nie mniejszej niż:

- warstwa podkładowa - dwuskładnikowa farba epoksydowa z wypełniaczem z pyłu cynkowego 80  $\mu$ m.
- pierwsza warstwa pośrednia - dwuskładnikowa farba epoksydowa z wypełniaczem z miki żelaznej 80  $\mu$ m;
- druga warstwa pośrednia - dwuskładnikowa farba epoksydowa z wypełniaczem z miki żelaznej 80  $\mu$ m;
- warstwa nawierzchniowa - dwuskładnikowa farba epoksydowa z wypełniaczem z miki żelaznej 80  $\mu$ m.

Całkowita grubość powłoki antykorozyjnej wynosi nie mniej niż 320  $\mu$ m. Projekt techniczny może określić inny rodzaj zabezpieczenia antykorozyjnego urządzenia dylatacyjnego. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1.Ogólne zasady kontroli i jakości**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.6.

Wymagania jakie powinna spełniać konstrukcja szczelnego przykrycia dylatacyjnego:

- gwarantować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę;
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu konstrukcyjnego wiaduktu;
- posiadać wytrzymałość zapewniającą niezmiennie warunki eksploatacji w określonym przez projekt czasie użytkowania;
- gwarantować szczelność;
- zapewniać łatwość w montażu i w naprawie przy dostępie od góry i przy zamknięciu połowy jezdni,
- być odporna na działanie słońca, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach;
- posiadać parametry współdziałania z kołami samochodów zbliżone do parametrów nawierzchni.

Kontrola robót prowadzonych przy montażu urządzenia dylatacyjnego powinna przebiegać w sposób ciągły.

### **6.2.Kontrola instalacji urządzeń dylatacyjnych**

Kontrola obejmuje:

- wykonanie przerw dylatacyjnych w konstrukcji płyty ustroju niosącego. Należy sprawdzić szerokość przerwy, rozstaw i średnice prętów kotwiących, przygotowanie powierzchni betonowych i powierzchni prętów kotwiących;

- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu. Tę czynność należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień;
- jakość betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień;
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień);
- wykonanie odwodnienia strefy urządzenia dylatacyjnego;
- wykonanie izolacji w strefie urządzenia dylatacyjnego;
- wykonanie nawierzchni w strefie bezpośrednio przy urządzeniu dylatacyjnym.

Odchyłki wysokościowe rzędnych ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 2$  mm. Odchyłki ustawienia rozwartości urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać:  $\pm 5$  mm.

Montaż urządzenia dylatacyjnego na innym obiekcie, niż ten, dla którego zostało zaprojektowane oraz jego przeróbki, bez pisemnego uzgodnienia z producentem są niedopuszczalne.

## 7..OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.7.

Jednostką obmiarową jest 1 m urządzenia dylatacyjnego o określonym przesuwie.

## 8..ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do Dziennika Budowy.

## 9..PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną podstawę płatności podano w STWIORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.9.

- koszt dylatacji wielomodułowej o min. przesuwie 50 mm
- koszt dylatacji wielomodułowej o min. przesuwie 150 mm
- cena montażu zwiera dostarczenie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- przygotowanie, wyregulowanie rozstawu elementów przekrycia dylatacji w dostosowaniu do aktualnej temperatury;
- dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego pomostu;
- zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu;
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej;
- wymontowanie uszczelnienia dylatacji;
- oczyszczenie terenu robót.

## 10.PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1.Normy

1. PN-S-10060 1998. Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.
2. PN-85/S.-10030. Obiekty mostowe. Obciążenia.
3. PN-77/S.-10040. Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
4. PN-80/B-01800. Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie.
5. PN-85/B-01805. Ogólne zasady ochrony.
6. PN-69/B-10260. Izolacje bitumiczne.
7. PN-74/C-81515. Wyroby lakierowane. Nieniszczące pomiary grubości powłok.
8. PN-80/C-81531. Wyroby lakierowane. Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz
9. przyczepności międzywarstwowej.
10. PN-71/H-97053. Ochrona przed korozją . Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

### Inne dokumenty

11. Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru mostowych urządzeń dylatacyjnych. (Projekt). Opracowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa 1993.
12. Instrukcje montażu dylatacji - wydane przez producenta.



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.26.00.00 Odwodnienie**

#### **M.26.01.01 Wpusty mostowe**

M.26.01.01.01  
Zakup wpustu żeliwnego WM 150 mm - "odpływ pionowy

M.26.01.01.51  
Montaż wpustów żeliwnych D = 150 mm

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące osadzenia w konstrukcji niosącej obiektu wpustu odwadniającego wraz z jego montażem i odbiorem dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB .**

Specyfikacja jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Zakres robót obejmuje montaż wpustu żeliwnego WM150 z odpływem pionowym zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi Specyfikacji D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wpust ściekowy**

Stosowane na obiektach mostowych objętych niniejszym kontraktem wpusty odwadniające są to typowe wpusty typu powierzchniowego, podwójne, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji, o średnicy wewnętrznej rury wpustowej fi 150 mm. Konstrukcja



wpustu składa się z opisanych poniżej sześciu elementów wykonanych z żeliwa szarego ZL 150 wg PN-92/H-83101 oraz ze stali St3S-b wg PN-89/H-84023/06.

**element 1** - kratka ściekowa o wymiarach w rzucie poziomym 234 x 340 mm i grubości 40 mm, otwory o szerokości 20 mm usytuowane prostopadle do ścieku, wykonana z Żeliwa szarego.

**element 2** - korpus wpustu, w górnej części posiada obramowanie stabilizujące położenie kratki ściekowej, w którym przewidziano otwory dla odprowadzenia wody, przenikającej przez powstałe ewentualnie szczeliny między górną częścią wpustu a nawierzchnią. W dolnej części korpusu wykonanego z żeliwa szarego znajdują się otwory umożliwiające odpływ wody z izolacji

**element 3** - element dociskający izolację i stabilizujący położenie wpustu, wykonany z żeliwa szarego.

**element 4b** - podstawa wpustu, wykonana z żeliwa szarego.

**element 5a** - rura zewnętrzna wpustu ze stali St3S.

## **2.2. Rury spustowe**

**element 6** - żeliwna rura kanalizacyjna f 158x4; l = 150 - 2000 mm wg PN-82/H-74002. Długość rur spustowych należy dobierać tak aby odcinek rury wystający z konstrukcji wynosił minimum 100 mm.

## **2.3. Materiały uszczelniające**

Uszczelnienia z materiałów trwale plastycznych zdolnych do przenoszenia dużych odkształceń, dobrane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem. Materiały te powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

## **3. SPRZĘT**

Roboty związane z osadzeniem w konstrukcji wpustu ściekowego powinny być wykonane ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Montaż w/w elementów odwodnienia winien przebiegać zgodnie z Rysunkami przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Wpusty należy osadzać na rzędnej obniżonej o 5mm w stosunku do rzędnej. Warstwy ścieralnej. Sposób osadzania elementów w betonie wg Katalogu wpustów Żeliwnych opracowanie „Transprojekt” Warszawa. Izolację należy wywinąć na kołnierz elementu wpustu

## 5.2. Wymagania szczegółowe

Celem zabezpieczenia otworu na wpust w trakcie układania warstwy wiążącej nawierzchni należy wykonać skrzynkę drewnianą o wymiarach zewnętrznych umożliwiających wstawienie elementów wpustu i wypełnienie przestrzeni między wpustem a nawierzchnią. Skrzynka powinna być sztywna, aby w czasie wałowania warstw nawierzchni nie ulegała odkształceniu. Pod skrzynkę należy podłożyć folię lub inny materiał, aby w czasie ustawiania i wyjmowania, krawędziami skrzynki nie uszkodzić izolacji. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w okresie robót nie dostał się do rury wpustowej asfalt. Wysokość skrzynki powinna być dopasowana do układanej warstwy wiążącej. Po ułożeniu warstwy wiążącej należy wykonać następujące operacje:

- usunięcie skrzynki drewnianej,
- wstawienie pozostałych elementów wpustu i uzupełnienie wolnych przestrzeni w obrębie wpustu,
- sprawdzenie drożności rury spustowej i usunięcie zanieczyszczeń,
- wstawienie elementu 3,
- wyrównanie powierzchni izolacji do poziomu górnej powierzchni kołnierza elementu 3,
- ustawienie elementu 2 i zamknięcie wpustu kratką ściekową,
- zasłonięcie kratki ściekowej folią lub deską,
- ustawienie listewek wokół górnego obramowania wpustu w celu ukształtowania szczeliny dla uszczelnienia styku asfaltową masą zalewową, lub zastosowanie taśmy uszczelniającej przyklejanej na obwodzie wpustu przed wykonaniem warstwy ścieralnej,
- uzupełnienie wolnej przestrzeni w obrębie wpustu asfaltem lanym,
- usunięcie listewek wokół górnego obramowania wpustu i wypełnienie szczeliny asfaltową masą zalewową
- nie dotyczy to przypadku gdy stosuje się taśmy uszczelniającej przyklejane na obwodzie wpustu.

Należy zapewnić możliwość łatwego spływu wody do wpustu tak z izolacji jak i nawierzchni obiektu mostowego. Całość systemu odwodnieniowego należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

## 6.. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie usytuowania w pionie i planie,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie kompletności wpustu,
- sprawdzenie sprawności działania wpustu. Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru
- częściowego i końcowego robót. Wyniki badań muszą być zapisane w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

### 6.2. Opis badań

**6.2.1.** Sprawdzenie zgodności z Rysunkami polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Rysunkami oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

**6.2.2.** Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność Użytych materiałów z wymaganiami Rysunków oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej Specyfikacji.

**6.2.3.** Sprawdzenie wpustów polega na porównaniu ich konstrukcji z Katalogiem „żeliwny wpust mostowy typowy”, niwelacyjnemu i sytuacyjnemu sprawdzeniu położenia poszczególnych wpustów. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej, oględzin zewnętrznych oraz próby wodnej.

**6.2.4.** Jeżeli wyżej wymienione badania dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny całość robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie mogą być przyjęte. W tym celu należy poprawić wykonane niezgodnie z niniejszymi wymaganiami roboty w celu doprowadzenia do zgodności ze Specyfikacją, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania.

## **7.. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka wpustu o określonych parametrach.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia wszystkie pozycje z przedmiaru robót oraz:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- oczyszczenie i dopasowanie otworów w płycie pomostu
- obsadzenie i umocowanie wpustu wraz z uszczelnieniem po obwodzie
- wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu
- oczyszczenie otoczenie wpustu

## **10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
2. PN-89/H-84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki
3. PN-89/H-84023/04 Stal określonego zastosowania. Stal niskowęglowa zwykłej jakości. Gatunki.
4. PN-89/H-84023/05 Stal określonego zastosowania. Stal niskowęglowa wyższej jakości niskostopowa i stopowa. Gatunki
5. PN-89/H-84023/06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
6. PN-89/H-84023/07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury żeliwne rury kanalizacyjne.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.26.01.00.00 Odwodnienie płyty pomostu**

### **M. 26.01.02.00. Sączki dla odwodnienia izolacji.**

M. 26.01.02.51  
Montaż sączków odwodnienia izolacji - sączki zHPDE śr. 48mm

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z osadzeniem w konstrukcji płyty pomostu sączków odwadniających izolację z PP dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem sączków odwadniających izolację i obejmuje wykonanie

- zakup i transport na budowę odpowiedniej ilości elementów sączków;
- dostarczenie wszystkich innych czynników produkcji;
- osadzenie sączków w płycie pomostu.
- 

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1 Sączek do odwodnienia izolacji** - urządzenie wykonane z materiału z 30% zawartością włókna szklanego odpornego na temperaturę +230°C składające się z dwóch elementów: lejka i sitka pasowanych na zaciskowe gniazdo, służące do prowadzenia wody z izolacji.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.2. Stosowane materiały powinny posiadać aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów zgodnie z pkt.2.1. STWIORB D-M-00.00.00.

### **2.2. Wymagania szczegółowe**

Sączki odwadniające izolację wykonywane są jako wytłoczki z poliamidu zbrojonego włóknem szklanym. Dla wytłoczek - materiał zgodny z normą PN-91/C-89419. Wymagania dla wytłoczek: odporność na temperaturę w zakresie od -35°C do 240°C, Rurki odprowadzające wodę z sączka fi 48 mm z polichlorku winylu wg normy PN-80/C-89205 pasowane na wcisk po uprzednim pomalowaniu żywicą epoksydową. Do wklejania rury sączka w konstrukcję płyty pomostu należy użyć kompozycji epoksydowej. Materiały zastosowane powinny posiadać Aprobatę Techniczną lub jej promesę wydaną przez IBDiM oraz deklarację zgodności partii materiałów z aprobatą techniczną.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.3. Roboty związane z montażem sączków można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego

typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektorem Nadzoru.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.4.

##### **4.2. Wymagania szczegółowe**

Transport elementów na miejsce wbudowania powinien zapewnić ochronę elementów sączków przed zniszczeniem. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wyeliminować.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.5.

##### **5.2. Zasady montażu**

Etap I: Zamontowania sączka:

Sączek należy umieścić przed betonowaniem płyty pomostu pamiętając o dobrym ustabilizowaniu, by w czasie betonowania i wibrowania nie zmienił swego położenia. Wylot z sączka należy przedłużyć typową rurką z HDPE o średnicy 50mm i długości 1300mm z zamocowaniem do pasa dolnego podłużnicy. Rurkę zamocować na wylotowej rurce lejka "na wcisk" po uprzednim posmarowaniu żywicą epoksydową i zabezpieczyć przed zalaniem betonem. Osadzić wlot sączka jak to pokazano w KDM [2] karta ODW 11

Etap II: Zamontowania sączka:

sprawdzenie drożności rurki spustowej PP  $\phi$  50mm i usunięcie zanieczyszczeń, po zagruntowaniu powierzchni płyty i wykonaniu jej izolacji; wyrównanie powierzchni izolacji do poziomu górnej powierzchni kołnierza sączka i założenie izolacji w obrębie sączków na kołnierz sączków - by woda z izolacji wpływała do sączków. przed wykonaniem na izolacji warstwy nawierzchni należy poszczególne sączki połączyć podłużnym drenem o szerokości 60mm (knotem) ze specjalnej geowłókniny filtracyjnej złożonej podwójnie. Ten podłużny dren ma za zadanie szybkie odprowadzenie wody z izolacji do plastikowych sączków. Dreny należy włożyć do rurki sączka na głębokość około 50cm i następnie założyć sitko. Następnie wypełnić kołnierz każdego sączka grysem 16/25 - lakierowanym, otoczonym żywicą epoksydową lub lakierem bitumicznym. Grys ten pokryć kawałkami materiału - geowłókniną wyciętą w formie koła o średnicy  $\Phi$  350mm lub kwadratu o boku 350mm.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.6.

##### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z projektem (szczególnie rzędne sączków i stabilność ich zamocowania) z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

##### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.7.

##### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka wykonanego i wbudowanego sączka

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

##### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.8.

## **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami. W przypadku gdyby wykonanie, choć jednego elementu robót ziemnych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową.

W tym przypadku Wykonawca robót zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru. Dodatkowe roboty w opisanej wyżej sytuacji nie podlegają zapłacie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Umowna cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- przygotowanie, oczyszczenie i dopasowanie otworów w płycie pomostu;
- obsadzenie i umocowanie sączka wraz z uszczelnieniem;
- wypełnienie kielichowego wgłębienia kruszywem lakierowanym żywicami syntetycznymi;
- oczyszczenie otoczenia wpustu.
- Cena jednostkowa uwzględnia rurkę odpływową wraz z wykonaniem "okapnika".

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Aprobata Techniczna IBDiM.
2. Katalog Detali Mostowych GDDKiA. Transprojekt Warszawa 2002r.



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.26.01.03.00.**

#### **Dreny dla odwodnienia izolacji**

#### **M.26.01.03.52**

Wykonanie drenów z kruszywa lakierowanego żywicami „z taśmą”

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenażu poziomego z geowłókniny na izolacji dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

#### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem drenów podłużnych zgodnie z dokumentacją projektową

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Geowłóknina** – materiał wytwarzany z włókien poliestrowych, gwarantujący wysokie parametry wytrzymałościowe oraz odporność na działanie wysokiej temperatury i lepiszcze bitumiczne. Dren składa się z paska geowłókniny zabezpieczonego warstwą jedno-frakcyjnego grys otoczonego na zimno masą na bazie żywicy epoksydowej. Dren wykonany na powierzchni hydroizolacji powinien przecinać te obszary, w których może gromadzić się woda. Przynajmniej z jednej strony drenu pasek geowłókniny należy wpuścić do rury sączka tak, aby jego koniec znajdował się co najmniej 15 cm poniżej najniższego punktu hydroizolacji na trasie drenu. Geowłóknina dzięki właściwościom kapilarnym łatwo nasiąka wodą i z chwilą całkowitego nasycenia paska następuje samoczynnie ściekanie wody do rury spustowej. Dren umożliwia usunięcie wody również z miejsc gdzie tworzą się jej zastoiska. Warstwa ochronna grys zabezpiecza pasek geowłókniny przed nasyceniem go gorącą masą bitumiczną w czasie układania nawierzchni na obiekcie, a ponadto stanowi przepuszczalny, porowaty przewód, którym odprowadzany jest nadmiar przeciekającej wody. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektorem Nadzoru.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, p.2.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, p.2. Stosowane materiały powinny posiadać aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów zgodnie z pkt. 2.1. STWIORB D-M-00.00.00.

#### **2.2 Do wykonania drenażu poziomego potrzebne są następujące materiały:**

Konstrukcję geodrenu dobiera Wykonawca i przedkłada Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Dobrana konstrukcja geodrenu winna posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Zestaw materiałów zawiera:

- dwuskładnikową kompozycję epoksydową do wykonania masy służącej do otoczenia grys,
- kit asfaltowo-kauczukowy do przyklejania paska geowłókniny do powierzchni hydroizolacji,
- kit do uszczelnienia przestrzeni pomiędzy rurą sączka i ścianką otworu w betonowej płycie pomostu.

Do wykonania paska odsączającego drenu należy stosować geowłókninę przeszzywaną. Jako wypełniacz kompozycji epoksydowej do otoczenia grys należy użyć cementu mostowego klasy 42,5

Cement powinien być świeży, nie zbrylony. Do wykonania warstwy ochronnej drenu należy stosować grys bazaltowy jedno-frakcyjny o uziarnieniu 4-6 mm. Do formowania warstwy ochronnej drenu należy



stosować listwy drewniane: grubości 1 cm (może być użyta sklejka), o grubości 1,5 cm jednostronnie szlifowana pod kątem 80°. Listwy powinny być proste i nie wykazywać zwichrowania. Długość listew około 1,5 m.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, p.3.

#### **3.2 Sprzęt używany do wykonania drenażu poziomego**

Sprzęt używany do wykonania drenażu poziomego musi być zaakceptowany przez Inspektorem Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, p.4.

#### **4.2 Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania drenażu poziomego powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Materiały mogą być przewożone krytymi środkami transportu w opakowaniach i zgodnie z instrukcją producenta.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, p.5.

#### **5.2 Przygotowanie podłoża**

Drenaż poziomy układa się na wykonanej wcześniej izolacji pomostu przed ustawieniem krawężnika, kapy chodnikowej oraz nawierzchni bitumicznej, jednocześnie z montażem wpustów i sączków. Izolacja powinna być ułożona zgodnie z STWIORB 27.02.01.51 oraz wolna od zanieczyszczeń.

#### **5.3. Wykonanie paska odsączającego z włókniny**

Z nawoju geowłókniny należy wyciąć paski o szerokości 6 cm i po zgięciu ich w połowie szerokości spiąć przy użyciu zszywacza do papieru w odstępach, co około 15 cm uzyskując paski podwójne o szerokości 3 cm. Paski należy wycinać równoległe do kierunku przeszywania geowłókniny. Przygotowane paski należy łączyć ze sobą na zakład (około 2-3 cm) i spinać zszywaczem do papieru, aż do uzyskania wymaganej długości.

#### **5.4. Przygotowanie masy do otoczenia grys**

Do czystego naczynia metalowego o objętości 1,5 l wsypać około 1/3 porcji cementu, wlać zawartość puszki ze składnikiem "A" i ze składnikiem "B" i mieszając dosypywać stopniowo pozostałą część porcji cementu. Mieszać łopatką drewnianą aż do uzyskania jednorodnej masy. Przydatność masy do użycia od chwili wymieszania składników, przy temperaturze +20oC wynosi około 1 h.

#### **5.4. Otaczanie grys**

Grys należy otaczać w metalowym pojemniku w następującej kolejności:

- odsypać do odrębnego naczynia około 1 kg grys, a pozostałą część wsypać do pojemnika,
- wlać przygotowaną wcześniej masę epoksydową do pojemnika rozprowadzając ją na całej powierzchni grys, do naczynia po masie epoksydowej wsypać uprzednio odsypaną porcję grys i dokładnie wymieszać usuwając w ten sposób pozostałą na ściankach naczynia masę epoksydową, zawartość grys w pojemniku mieszać prętem stalowym  $\varnothing$  10 mm tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min.).

#### **5.6. Formowanie drenu na powierzchni hydroizolacji**

Prace należy prowadzić w następującej kolejności:

- dokładnie odpylić pasmo powierzchni hydroizolacji w linii drenu, wyznaczyć linię ułożenia paska geowłókniny na hydroizolacji przy pomocy sznurka konopnego natartego kredą szkolną, metodą ciesielską, na wyznaczonej linii w odległościach co około 0,5 m wcisnąć mocno kciukiem w podłoże porcję kitu i zerwać papier silikonowany, jeden koniec paska wpuścić do rury sączka na głębokość nie mniejszą niż 15 cm, pasek lekko naciągnąć i docisnąć do podłoża przez nadepnięcie paska w miejscach nałożonego kitu, otwór sączka przykryć wycinkiem geowłókniny o wymiarach 100/100 mm wywijając

jedną z krawędzi na powierzchnię krawężnika i przykleić do podłoża co najmniej w 4 punktach ułożyć na powierzchni hydroizolacji drewniane listwy w odstępie 7 cm, symetrycznie względem osi paska odsączającego drenażu i obciążyć je dwoma obciążnikami. W celu zabezpieczenia listew przed przesuwaniem się w czasie wykonywania warstwy ochronnej drenażu, należy wcześniej nanieść na powierzchnię listew od spodu, co około 0,5 m warstwę kitu asfaltowo kauczukowego, wykorzystując do tego celu znajdujące się w zestawie materiałowym gotowe porcje, otoczony grys należy wsypywać pomiędzy listwy drewniane wąską szufelką tak, aby nieco wystawał powyżej powierzchni listew. Po całkowitym wypełnieniu przestrzeni pomiędzy listwami grysem, należy go zagęścić przez lekkie uklepanie packą drewnianą. Nadmiar ziaren zebrać do pojemnika.

W szczególności należy usunąć ziarna grysu, które spadły na hydroizolację, gdyż mogą one być przyczyną lokalnych jej uszkodzeń, po zagęszczeniu grysu należy ostrożnie odsunąć listwy i przestawić je tak, aby obejmowały wcześniej ułożoną warstwę ochronną na długości około 10 cm i powtarzać wyżej opisane czynności, aż do uzyskania wymaganej długości drenażu. Warstwa ochronna z grysu otoczonego masą epoksydową uzyskuje pełną wytrzymałość po 7 dniach. Po 24 godzinach, przy temperaturze +20°C osiąga ona 85% pełnej wytrzymałości i może być przykryta nawierzchnią bitumiczną.

### **5.7. Inne warunki wykonywania drenażu**

W czasie wykonywania prac należy chronić włókninę przed przypadkowym zanieczyszczeniem jej tłuszczem lub produktami ropopochodnymi. W przypadku zabrudzenia włókniny takimi produktami, należy ją wyprać stosując środek piorący zawierający detergenty. Wykonanie drenażu na obiekcie może być prowadzone tylko przy bezdeszczowej pogodzie i suchym podłożu.

Bezpośrednio przed ułożeniem nawierzchni bitumicznej (nie wcześniej niż po 8 h) na obiekcie, drenaży należy lekko zwilżyć przez polanie ich od góry cienkim strumieniem wody z dodatkiem płynu do mycia naczyń, zawierającego detergenty o stężeniu wg wskazań producenta.

### **5.8. Warunki BHP i ochrona środowiska**

Składniki kompozycji epoksydowej nie są zaliczone do środków silnie toksycznych. Jednak u niektórych osób dłuższy kontakt z nimi może spowodować podrażnienie skóry lub dróg oddechowych. Dlatego też wszelkie prace związane z przygotowaniem kompozycji, otaczaniem grysu lub jego układaniem należy wykonywać w rękawicach ochronnych.

Do zmywania kompozycji lub jej składników należy stosować rozpuszczalnik nitrocelulozowy "nitro".

Wszelkie odpady kompozycji lub jej składników, a także zanieczyszczone nimi papiery lub szmaty oraz popłuczyny pozostałe po myciu naczyń lub narzędzi, należy spalić na otwartej przestrzeni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, p.6.

### **6.2. Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:**

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
- b) sprawdzenie materiałów

### **6.4. Opis badań**

**6.4.1.** Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

**6.4.2.** Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio lub pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej STWIORB.

**6.4.3.** Jeżeli wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik negatywny całość robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie mogą być przyjęte. W tym celu należy poprawić wykonane niezgodnie z niniejszymi wymaganiami roboty w celu doprowadzenia do zgodności z STWIORB, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne", p.7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m ułożonego drenażu poziomego z uwzględnieniem odcinków wprowadzonych w rury spustowe urządzeń odwadniających

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, p.8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzanych wg p.6. należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, p.9.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m zamontowanego drenażu poziomego obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; oraz:
- drewny z kruszywa lakierowanego żywicami z "taśmą"
  - wykonanie drenów odwadniających izolację z przygotowaniem powierzchni lub koryta wykonanego w warstwie ochronnej (wiążącej) nawierzchni oraz mieszanek lakierowanych, wraz z oczyszczeniem płyty po wykonaniu drenażu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Aprobata Techniczna IBDiM

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.27.00.00.00**

#### **Hydroizolacja**

### **M.27.01.00. 00**

#### **Izolacje powłokowe**

### **M.27.01.01.51.**

Wykonanie powłokowej izolacji bitumicznej układanej "na zimno" - powierzchnie pionowe i poziome

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji części konstrukcji betonowych poprzez malowania roztworem asfaltowym na zimno na powierzchniach betonowych elementów dla zadania pn;

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy, oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z malowaniem „na zimno” roztworem asfaltowym pionowe elementy podpór zgodnie z dokumentacji projektowej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### **2.2. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Dla zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi aktualną Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

### **2.3. Stosowane materiały**

Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie przewidują inaczej, do wykonania izolacji cienkiej można stosować następujące materiały:

- a) do gruntowania - rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Środka nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od porowatości podłoża zużycie materiału wynosi 0,3÷0,45 kg/m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej. Przy aplikacji należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ środki te są łatwopalne i nie są odporne na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.),

- b) do wykonania właściwej izolacji - półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Rozprowadza się go zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu wynosi 0,8÷1,0 kg/m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej. Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania PN-B-24620:1998 [2].

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem malarskim, jak pędzle, wałki, szczotki dekarские odporne na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych oraz sprzętem do oczyszczania powierzchni betonowej (piaskownicy z filtrem przeciwolejowym).

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### **4.2. Transport i przechowywanie materiałów**

Roztwór asfaltowy powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Materiał, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Na każdym opakowaniu środka powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- numer PN lub informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej,
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Izolacja cienka powinna być wykonywana zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- zagruntowanie podłoża betonowego roztworem rzadkim,
- naniesienie dwóch warstw izolacji z roztworu półgęstego,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektorem Nadzoru:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące. Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej (warstwy gruntującej), Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża gruntowego jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli producent nie określa innych wymagań, wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inspektorem Nadzoru. Mas izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

### 5.5. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzłości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” [5].

Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić sprężonym powietrzem w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niewiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżać przyczepność warstw bitumicznych do betonu. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy.

Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót. Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną IBDiM lub europejską aprobatę techniczną. Przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814:1992 [3],
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,

- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności przekraczających 5 mm.

### **5.6. Gruntowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej do co najmniej 20 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających, np. asfaltowej emulsji kationowej spełniającej wymagania PN-B-24003:1997[4]. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inspektorem Nadzoru. W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych. Do gruntowania powierzchni betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni, ale zaleca się 28 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,3 do 0,45 kg/m<sup>2</sup>). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz., ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona. Prawdopodobnie zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. Należy zużyć tylko tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność kolejnych warstw izolacji do podłoża.

### **5.7. Układanie kolejnych warstw izolacji cienkiej**

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Zagruntowaną powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie. Zużycie materiału wynosi około 0,8 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie powinna być mniejsza od 2 mm.

Po wykonaniu izolacji zabezpieczone powierzchnie powinny być chronione przed światłem słonecznym, deszczem i innymi czynnikami atmosferycznymi przez przynajmniej 6 godzin.

### **5.8. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

## **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- e) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 niniejszej specyfikacji,
- f) przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- g) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inspektorem Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd. Wykonawca sporządzi protokół z kontroli jakości środka izolacyjnego.

## **6.3. Badanie w czasie robót**

### **6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża**

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pkt 5.5.

### **6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego**

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji. Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół.

### **6.3.3. Kontrola wykonania izolacji właściwej**

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na:

- kontroli zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna wynosić co najmniej 2 mm,
- wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

### **6.3.4. Kontrola warunków atmosferycznych**

W trakcie trwania robót należy na bieżąco sprawdzać warunki atmosferyczne i porównywać je z wymaganiami producenta podanymi w kartach technicznych materiałów. Z warunków atmosferycznych należy sporządzić protokół.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektorem Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:



- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożona izolacja właściwa.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWIORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń;
- przygotowanie powierzchni betonu z gruntowaniem;
- ułożenie izolacji z jej zabezpieczeniem; rozebranie rusztowań, pomostów oraz zadaszeń roboczych;
- oczyszczenie terenu robót.
- Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWIORB)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2 Normy**

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 2. PN-B-24620:1998 | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno  |
| 3. PN-B-01814:1992 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych |
| 4. PN-B-24003:1997 | Asfaltowa emulsja kationowa   |

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU BUDOWLANYCH**

### **M.27.02.00.00 Izolacje arkuszowe**

#### **M.27.02.01.01 Koszt papy zgrzewalnej**

##### **M.27.02.01.51**

Wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na betonowych płaszczyznach poziomych

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB ) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem izolacji z papy termozgrzewalnej na poziomych powierzchniach betonu dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, kontrolą i odbiorem izolacji z papy termozgrzewalnej na poziomych powierzchniach płyty pomostu zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1. Papa termozgrzewalna** – papa polimeroasfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej modyfikowanym asfaltem. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej „na gorąco” po nadtopieniu jej dolnej powierzchni.

**1.4.2. Środek gruntujący** – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

## 2.2 Materiały do wykonania robót

### 2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWIORB. Wszystkie zastosowane materiały izolacyjne powinny mieć aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań. Jeżeli ST i dokumentacja projektowa nie podają inaczej, można stosować materiały spełniające wymagania podane poniżej.

### 2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania izolacji z papy zgrzewalnej można stosować następujące materiały:

- papę termozgrzewalną,
- środek gruntujący – asfaltowy lub żywiczny; piasek kwarcowy do posypywania żywicy.

### 2.2.3. Papa termozgrzewalna

#### a) Wymagania ogólne

Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyczonej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję. Można stosować papę, do produkcji której zastosowano:

- elastomeroasfalty, w których głównym dodatkiem jest kauczuk butadienowo-styrenowy SBS,
- plastomeroasfalty modyfikowane polipropylenem APP.

Dolna powierzchnia papy powinna być zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego, której grubość nie powinna przekraczać 0,1 mm.

#### b) Minimalne wymagania techniczne dla papy układanej na drogowych obiektach inżynierskich

Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, zaleca się stosowanie papy termozgrzewalnej układanej w jednej warstwie. Zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych” [30], zwanych dalej Zaleceniami, papa termozgrzewalna stosowana na pomostach obiektów inżynierskich powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda wg
1	Wygląd zewnętrzny		Bez wad <sup>1)</sup>	PN-90/B-04615
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1\% L^{2)}$	PN-90/B-04615
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2\% S^{3)}$	PN-90/B-04615
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2
6	Giętkość na wałku $\varnothing 30$ mm	°C	$\leq -5$	PN-90/B-04615
7	Prześlakliwość <sup>4)</sup> - według PN - według IBDiM	MPa MPa	$\geq 0,5$ $\geq 0,5$	PN-90/B-04615 Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3
8	Nasiakliwość	%	$\leq 0,5$	PN-90/B-04615
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu <sup>5)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	$\geq 800$ $\geq 800$	PN-90/B-04615 lub PN-EN 12311-1:2001
10	Wydłużenie względne przy zerwaniu <sup>5)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	$\geq 30$ $\geq 30$	PN-90/B-04615 lub PN-EN 12311-1:2001
11	Siła zrywająca przy rozdzielaniu <sup>5)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	$\geq 150$ $\geq 150$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4
12	Wytrzymałość na ścinanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza	N	$\geq 500$	Procedura IBDiM

	- w poprzek arkusza	N	$\geq 500$	nr PB/TM-1/9
13	Przyczepność do podłoża <sup>4), 5)</sup> - metoda „pull off” - metoda „ścinalnia”	MPa N	$\geq 0,4$ $\geq 500$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2h	°C	$\geq 100$	PN-90/B-04615

1) Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę oraz równe krawędzie.

Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce

2) L – długość arkusza papy wg producenta

3) S – szerokość arkusza papy wg producenta

4) Badanie należy wykonać jedną z metod

5) Badanie należy wykonać w temperaturze  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Polimeroasfalt izolacyjny wytopiony z papy zgrzewalnej powinien spełniać wymagania wg tablicy 2. Polimeroasfalty należy wytapiać z pap zgrzewalnych w suszarce w temperaturze nie wyższej niż  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  od temperatury mięknięcia polimeroasfaltu, określonej przez producenta. Czas wytapiania polimeroasfaltu nie powinien przekroczyć 4 godzin.

Tablica 2. Wymagania w stosunku do polimeroasfaltów wytopionych z pap zgrzewalnych

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Temperatura mięknięcia wg metody PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C °C	$\geq 90$ $\geq 120$	PN-EN 1427:2001
2	Temperatura łamliwości według Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C °C	$\leq -15$ $\leq 10$	PN-EN 12593:2004
3	Analiza w podczerwieni <sup>1)</sup>	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002

1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy

c) Wymagania techniczne dla papy układanej na obiektach autostradowych

Zgodnie z opracowaniem „Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych” [28] wymagania dla pap termozgrzewalnych przeznaczonych na autostradowe obiekty inżynierskie powinny być wyższe niż wymagania dla pozostałych, mniej odpowiedzialnych obiektów. W tablicach 3 i 4 podano zaostrzone wymagania odpowiednio dla pap zgrzewalnych i polimeroasfaltów wytopionych z pap przeznaczonych na obiekty autostradowe lub inne bardziej odpowiedzialne obiekty mostowe, jeśli tak przewiduje dokumentacja projektowa lub ST.

Tablica 3. Wymagania dla pap polimeroasfaltowych termozgrzewalnych przeznaczonych na izolacje na obiektach autostradowych

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Grubość warstwy izolacyjnej pod ośnową	mm	$\geq 2,5$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2
2	Giętkość, $-20^\circ\text{C}$ / $\varnothing 30$ mm	-	spełnia	PN-90/B-04615, pkt 2.8
3	Siła zrywająca przy rozciąganiu <sup>2)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	$\geq 900$ $\geq 800$	PN-90/B-04615, pkt 2.13
4	Wydłużenie względne przy zerwaniu <sup>2)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	$\geq 40$ $\geq 40$	PN-90/B-04615, pkt 2.14
5	Siła zrywająca przy rozdzieraniu <sup>2)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	$\geq 200$ $\geq 200$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4

6	Przyczepność do podłoża <sup>1), 2)</sup> - metoda „pull off” - metoda ścinania	MPa N	≥ 0,4 ≥ 500	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7
---	---	----------	----------------	--

1) Badanie należy wykonać jedną z metod, wyniki obu metod są równoważne

2) Badanie należy wykonać w temperaturze (20 ± 2)°C

Pozostałe wymagania dla pap termozgrzewalnych przeznaczonych na izolacje na obiektach autostradowych są takie, jak dla innych obiektów inżynierskich (wg tablicy 1).

Tablica 4. Wymagania w stosunku do polimeroasfaltów wytopionych z pap zgrzewalnych

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Temperatura mięknięcia według metody PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C °C	≥ 100 ≥ 120	PN-EN 1427:2001
2	Temperatura łamliwości według Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C	≤ -25	PN-EN 12593:2004
3	Analiza w podczerwieni <sup>1)</sup>	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002

1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy

#### 2.2.4. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Środek gruntujący powinien być dostarczony (lub zalecony do stosowania) przez producenta papy.

a) Asfaltowe środki gruntujące

Wymagania dla asfaltowych środków gruntujących podano w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania w stosunku do roztworów asfaltowych do gruntowania

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja	-	Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. (23 ± 2) °C łatwo rozprowadza się i tworzy cienką równą błonkę bez pęcherzy	PN-B-24620:1998[7]
2	Czas wysychania	h	≤ 12	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10
3	Zawartość wody <sup>1)</sup>	%	≤ 0,5	PN-83/C-04523
4	Sedymentacja <sup>1)</sup>	%	≤ 1,0	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8
5	Lepkość, czas wypływu	s	η ± 5% η <sup>2)</sup>	PN-EN ISO 2431:1999
6	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002

1) W aprobacie technicznej powinny być określone wymagania dla jednej z dwóch wartości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji powinny być określone dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody wg PN-83/C-04523 [8] nie jest możliwe

2) η – lepkość określona przez producenta

b) Żywiczne środki gruntujące

Żywiczne środki gruntujące stanowią żywice epoksydowe lub kopolimery żywic chemoutwardzalnych. Stosując żywiczny środek gruntujący Wykonawca musi sprawdzić na jakie powierzchnie betonowe (o jakim wieku i jakiej wilgotności) jest on przeznaczony.

Wymagania dla żywicznych środków gruntujących zostały podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania w stosunku do żywicznych środków gruntujących

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
Wymagania identyfikacyjne w stosunku do obu składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
1	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002
2	Gęstość	g/cm <sup>3</sup>	$\rho \pm 5\% \rho^{1)}$	PN-87/C-89085.03
3	Lepkość <sup>3)</sup>			
	- lepkość dynamiczna	MPa s	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-86/C-89085.06
	- lepkość dynamiczna	KU	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000
	- lepkość, czas wypływu	s	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-EN ISO 2431:1999
Wymagania w stosunku do zmieszanych składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
4	Czas zachowania właściwości roboczych w temp. 20°C	min	$\geq 20$	Procedura IBDiM nr PB/TWm-24/97 [
Wymagania w stosunku do utwardzonej powłoki gruntującej				
5	Przyczepność do podłoża betonowego <sup>4)</sup>			
	- po utwardzeniu żywicy	MPa	$\geq 1,5$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6
	- po 150 cyklach zamrażania i odmrażania	MPa	$\geq 1,2$	

1)  $\rho$  – gęstość określona przez producenta

2)  $\eta$  – lepkość określona przez producenta

3) należy wybrać jedną z metod pomiaru lepkości

4) dotyczy tylko żywic przeznaczonych do gruntowania podłoża betonowego

Świeżo ułożone warstwy żywicy należy posypać piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji, w ilości zalecanej przez producenta żywicy. Posypanie świeżej żywicy piaskiem ma za zadanie uszorstnienie powierzchni, do której będzie klejona izolacja. Piaski kwarcowe stosowane jako posypka powinny być idealnie suche. Zaleca się stosowanie piasków konfekcjonowanych, dostarczanych na budowę w szczelnych workach z folii lub piasków suszonych ogniowo. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do wilgotności piasku, konieczne jest jego wyprażenie na budowie. Piasek stosowany jako posypka powinien mieć temperaturę otoczenia. Żywic nie należy posypywać gorącym piaskiem.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

##### 3.2.1. Sprzęt do usuwania mleczka cementowego

Do usuwania mleczka cementowego i cząstek słabo związanych z podłożem z powierzchni płyt betonowych Wykonawca może zastosować:

– piaskownicę

Wadą piaskowania jest konieczność użycia dużych ilości piasku. Po oczyszczeniu płyty pomostu przez piaskowanie należy usunąć z niej piasek i odpylić jej powierzchnię.

– śrutownicę

Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie.

– hydromonitor lub lancę wodną

Czyszczenie betonu należy wykonywać wodą pod ciśnieniem około 100 at do 200 at. Do czyszczenia nie należy stosować wyższych ciśnień, gdyż wodą pod wysokim ciśnieniem można usunąć zbyt dużo materiału z czyszczonej powierzchni. Wadą metody jest konieczność użycia dużych ilości wody oraz spowodowane tym zawilgocenie płyty. Po oczyszczeniu płytę należy dokładnie wysuszyć przed przystąpieniem do gruntowania.

### 3.2.2. Sprzęt do odpylania powierzchni betonowej

Do odpylania powierzchni betonowej Wykonawca może zastosować:

- sprężarkę z filtrem olejowym

Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża.

- odkurzacz przemysłowy

Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

### 3.2.3. Sprzęt do gruntowania podłoża betonowego

Do gruntowania podłoża roztworem asfaltowym Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub szczotki dekarские

Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru roztworu w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę roztworu asfaltowego.

Do gruntowania podłoża żywicą epoksydową Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub gumowe gracie

Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru żywicy w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę żywicy.

- wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników żywicznego środka gruntującego (żywicy z utwardzaczem).

### 3.2.4. Sprzęt do usunięcia nadmiaru piasku z powierzchni zagruntowanej żywicą

Do usunięcia nadmiaru piasku Wykonawca może stosować:

- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę z filtrem olejowym,
- miotłę ze sztywnym włosiem.

Konieczne jest usunięcie wszystkich nie przyklejonych ziarn. Nie wolno przy tej czynności zabrudzić ani zatłuścić powierzchni podłoża.

### 3.2.5. Sprzęt do przyklejania papy zgrzewalnej

Do przyklejania papy zgrzewalnej Wykonawca może stosować:

- palniki gazowe wielopłomieniowe

Palnik powinien być wyposażony w co najmniej 7 dysz. Palnik powinien poruszać się na kółkach oraz być wyposażony w uchwyty utrzymujące stałą odległość palnika od rolki papy rozwijanej podczas klejenia. Umiejętność utrzymania stałej, określonej prędkości i przesuwu palnika oraz odwijania papy z rolki jest warunkiem prawidłowego przyklejania izolacji.

- palniki gazowe jedno- lub dwupłomieniowe

Małe, ręczne palniki są przeznaczone do przyklejania izolacji na krawędziach i wszędzie tam, gdzie zastosowanie dużego palnika jest niemożliwe lub utrudnione.

- laski metalowe

Laska ma długość ok. 80 cm i jest wykonana z rurki metalowej o średnicy ok. 10 do 12 mm z końcem wygiętym w kształcie rączki. Laska jest przeznaczona do podtrzymywania krawędzi arkusza papy podgrzewanego palnikiem.

- butle z gazem

Do zasilania palników należy stosować duże butle z gazem o pojemności 20 kg gazu. Zaleca się stosować butan, a nie mieszanek propan-butan. Duże butle oraz zastosowanie butanu (gazu o większej kaloryczności) zapewniają większe i stałe ciśnienie gazu podczas pracy palników, zwłaszcza podczas niskich temperatur otoczenia.

### 3.2.6. Sprzęt do wykonywania izolacji w niesprzyjających warunkach pogodowych

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (sezon jesienno-zimowy, opady, niskie temperatury otoczenia) należy stosować namioty oraz urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza, podłoża, wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

### **4.2. Transport i przechowywanie papy termozgrzewalnej**

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- a) nazwę i adres producenta,
- b) oznaczenie,
- c) datę produkcji i numer partii,
- d) wymiary arkuszy papy,
- e) informacje o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych i zabezpieczyć przed przesunięciem polietylenową folią termokurczliwą. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

### **4.3. Transport środka gruntującego**

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem. Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 [12] w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400:1989 [12] i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Roboty izolacyjne powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [27] oraz jeśli ST ani dokumentacja projektowa nie podają inaczej, zgodnie z Zaleceniami [30].

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

roboty przygotowawcze, przygotowanie podłoża betonowego, zagruntowanie podłoża betonowego, ułożenie izolacji termozgrzewalnej, roboty wykończeniowe.



### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektorem Nadzoru:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C dla materiałów asfaltowych i +8°C dla materiałów z tworzyw sztucznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy.

Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej +30°C, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki izolacyjnej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące. Powierzchnię, na której wykonuje się roboty izolacyjne należy zabezpieczyć przed wejściem osób oraz wjazdem wszelkich pojazdów nie zatrudnionych bezpośrednio przy wykonywaniu izolacji. Pojazdy mogą poruszać się po wykonanej izolacji jadąc z prędkością nie przekraczającą 10 km/h. Dozwolona jest jedynie jazda na wprost. Niedopuszczalne jest zawracanie pojazdów na izolacji oraz skręcanie kół w stojącym pojeździe. Pod silniki maszyn budowlanych, które ze względów technologicznych muszą stać na izolacji lub na powierzchni czyszczonej przed ułożeniem izolacji, należy podstawiać stalowe rynienki, do których mógłby kapać olej z silników. Oczyszczonej płyty, ani wykonanej izolacji nie wolno zatłuścić olejem. Na wykonanej izolacji nie wolno składować żadnych materiałów ani parkować samochodów i maszyn budowlanych. Nie wolno dopuścić do mechanicznych uszkodzeń izolacji, wbicia w jej powierzchnię obcych przedmiotów (np. gryków) ani do trwałego zanieczyszczenia jej powierzchni. Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy zastosowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10°C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20°C.

Uwaga:

Wszystkie środki gruntujące oraz niektóre żywice zawierają rozpuszczalniki lub części lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w większych stężeniach, powodując zatrucie robotników, dlatego roboty wykonywane pod namiotem z użyciem palników gazowych oraz aparatów natryskowych wymagają bardzo sprawnej wentylacji. Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

### 5.5. Przygotowanie powierzchni płyty betonowej do ułożenia izolacji

#### 5.5.1. Przygotowanie płyty z dojrzałego betonu

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” [29].

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Podłoże betonowe można też oczyścić hydromonitorem, czyli wodą pod ciśnieniem ok. 100 MPa. Przy stosowaniu tej metody należy pamiętać o dokładnym wysuszeniu podłoża po oczyszczeniu. Należy też zwrócić szczególną uwagę, aby nie

usunąć zbyt grubej warstwy powierzchniowej. Podłoże należy dokładnie oczyścić z mleczka cementowego. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 2,0 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-92/B-01814 [13],
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności:
  - w przypadku wybrzuszeń – większych niż 3 mm,
  - w przypadku zagłębień – większych niż 2 mm,przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm,
- podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łątą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:
  - 10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%,
  - 5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łątą długości 4 m, ułożoną na badanej powierzchni.

### 5.5.2. Przygotowanie płyty ze świeżego betonu

Po akceptacji Inspektor Nadzoru i projektanta istnieje możliwość przyśpieszenia cyklu realizacji inwestycji dzięki zagruntowaniu świeżo wylanego betonu płyty. W tym przypadku powierzchnia płyty betonowej powinna być poddana obróbce urządzeniem do próżniowego odsysania wody z betonu. Po próżniowym odessaniu wilgoci z płyty, jej powierzchnię należy zatrzeć na gładko packą mechaniczną.

Grunтовanie żywicą należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonane w czasie od 4 do 8 godzin od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

## 5.6. Gruntowanie podłoża

### 5.6.1. Zasady gruntowania

Grunтовanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntującego oraz tylko jednym rodzajem środka gruntującego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntować asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót. Ułożenie dwóch środków gruntujących: asfaltowego i żywicznego jednego na drugim jest poważnym błędem, który całkowicie zniszczy przyczepność izolacji do podłoża.

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

### 5.6.2. Gruntowanie podłoża za pomocą asfaltowych środków gruntujących

Do gruntowania nowej płyty betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,2 do 0,4 kg/m<sup>2</sup>). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża.

Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru).

Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz. ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona. Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień.

Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. W dotyku zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, tzn. nie kleić się do skóry ręki oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze.

Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność papy do podłoża.

Do przyklejenia papy zgrzewalnej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu środka gruntującego.

### 5.6.3. Gruntowanie podłoża za pomocą żywicznych środków gruntujących

Roboty związane z gruntowaniem betonu należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta żywicy w zakresie:

- temperatury podłoża i otoczenia podczas wykonywania robót,
- sposobu oczyszczenia podłoża,
- proporcji, sposobu i czasu mieszania składników,
- sposobu nanoszenia żywicy,
- czasu przydatności żywicy zmieszanej z utwardzaczem do użycia,
- zużycia materiałów.

Żywice epoksydowe są bardzo wrażliwe na zmiany warunków prowadzenia robót oraz na błędy technologiczne. Niedotrzymanie warunków producenta podczas wykonywania robót może doprowadzić do niezwiązania żywicy lub złuszczenia wykonanej warstwy. Wszelkie błędy w prowadzeniu robót mogą spowodować konieczność wykonywania napraw, za które koszty ponosi Wykonawca.

#### a) Gruntowanie świeżego betonu

O ile instrukcja producenta nie stanowi inaczej, gruntowanie świeżego betonu należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonywane w czasie od 4 do 8 godz. od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do gruntowania, żywicę należy mieszać z utwardzaczem w odpowiedniej proporcji. Zazwyczaj żywica i utwardzacz dostarczane są na budowę w opakowaniach przeznaczonych do mieszania w całości. Utwardzacz należy przelać do pojemnika z żywicą bazową. Należy uważać, aby na ściankach pojemnika z utwardzaczem nie pozostał materiał. Gdy utwardzacz jest gęsty, należy go zeskrobać ze ścianek oraz z dna pojemnika z żywicą bazową. Mieszanie obu składników należy prowadzić wolnoobrotowym (maks. 300 obr./min) mieszadłem mechanicznym uważając, aby nie napowietrzyć mieszanin. Należy uważać, aby na ściankach i na dnie naczynia nie pozostał nierozmieszany materiał. Żywica nie zmieszana z utwardzaczem nie zwiąże.

Nanoszenie żywicy najlepiej jest wykonywać wałkiem malarskim. Świeżo wykonaną warstwę żywicy należy posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji. Jeżeli instrukcja producenta przewiduje układanie żywicy gruntującej w dwóch warstwach, drugą warstwę należy ułożyć w terminie zalecanym przez producenta, zwykle po 24 godz. Bezpośrednio przed ułożeniem drugiej warstwy żywicy należy usunąć nadmiar posypki piaskowej, którą posypano pierwszą warstwę. Piasek można zmieść szczotkami o sztywnym włosiu, zdmuchnąć sprężonym powietrzem lub zebrać odkurzaczem przemysłowym.

#### b) Gruntowanie młodego betonu

Aby można było wykonać gruntowanie młodego (w wieku od 3 do 14 dni) betonu należy bardzo starannie przygotować płytę betonową podczas betonowania, ponieważ zarówno czyszczenie młodej płyty, jak i wykonanie napraw jej górnej powierzchni jest utrudnione z uwagi na dużą wilgotność betonu oraz na to, że młody beton nie osiągnął jeszcze pełnej wytrzymałości. Gruntowanie takiego betonu można wykonać jedynie specjalnymi żywicami, które mogą związać w środowisku wilgotnym.

Do gruntowania młodego betonu można przystąpić w terminie określonym przez producenta żywicy. Zwykle jest to wiek 3 lub 7 dni. Przed gruntowaniem płyta betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

### c) Gruntowanie wilgotnego betonu

Określenie wilgotny beton oznacza beton w stanie matowo-wilgotnym, czyli beton, w którym pory są wypełnione wodą, a jego powierzchnia jest ciemna i matowa bez błyszczącej błonki wody. Nie wolno gruntować betonu mokrego, na którego powierzchni znajduje się błyszcząca warstewka wody. Jeżeli na powierzchni znajduje się warstwa wody, należy ją usunąć przez przedmuchiwanie powierzchni sprężonym powietrzem. Beton wilgotny można gruntować wyłącznie żywicami, które wiążą w środowisku wilgotnym. Żywice przeznaczone do gruntowania suchego betonu nie wiążą w środowisku wilgotnym.

Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

### d) Gruntowanie suchego betonu

Za suchy beton uważa się beton w stanie powietrzno-suchym, czyli beton którego powierzchnia jest jednolicie jasna bez zaciemnień spowodowanych zawilgoceniem.

Beton suchy można gruntować żywicami, które wiążą w środowisku suchym i wilgotnym. Do gruntowania nowej płyty z betonu żywicznym środkiem gruntującym, przeznaczonym do suchego betonu można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Gruntowanie suchego betonu wykonuje się jedno lub dwukrotnie. Roboty wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

## 5.7. Układanie izolacji z pap zgrzewalnych

### 5.7.1. Liczba warstw izolacji

Izolacje z papy zgrzewalnej mogą być wykonywane jako jednowarstwowe i dwuwarstwowe. Zaleca się układanie izolacji w jednej warstwie, ponieważ są one mniej podatne na błędy wykonawcze.

Na odpowiedzialnych obiektach autostradowych nie dopuszcza się stosowania systemów dwuwarstwowych. Liczbę układanych warstw określa projekt techniczny izolacji, który powinien dostarczyć Wykonawca.

Przystępując do wykonania izolacji należy tak zaplanować roboty, aby rozpoczynać od najniższego punktu konstrukcji. Arkusze papy należy układać w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej („zasada dachówki”).

### 5.7.2. Układanie izolacji właściwej

Izolację z papy zgrzewalnej wykonuje się przez przyklejenie warstwy papy na zagruntowanym podłożu. Podłoże może być zagruntowane asfaltowym lub żywicznym środkiem gruntującym. Do przyklejania papy można przystąpić po całkowitym wyschnięciu asfaltowego środka gruntującego lub po utwardzeniu żywicznego środka gruntującego. Przyklejanie papy rozpoczyna się od zamontowania rolki papy w uchwytach palnika. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwa się, a rolka papy jest rozwijana i doklejana do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtapiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić” się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaną rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki na szerokości około 2 do 6 cm.

Gdy przyklejany arkusz się kończy, jego krawędź należy podtrzymać metalową „laską”, nadtopić od spodu małym jednopłomieniowym palnikiem i dopiero wtedy położyć na podłożu.

Poszczególne arkusze papy łączy się ze sobą na zakład:

- poprzeczny (równoległe do długości arkusza papy) o szerokości 8 cm,
- podłużny (równoległe do szerokości arkusza papy) o szerokości 15 cm.

Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. Nie wolno dopuścić, aby w jednym miejscu nachodziły na siebie 4 arkusze papy. Gdy zachodzi konieczność przyklejania w jednym miejscu 4 arkuszy, należy zawczasu wyciąć i usunąć naroże najniżej położonego arkusza papy.

W czasie układania krawężnika oraz zbrojenia kap chodnikowych oraz betonowania izolację w rejonie robót należy przykryć np. miękkimi płytami pilśniowymi lub blatami drewnianymi.

Przy układaniu papy na płytach przejściowych pionowy odcinek papy na końcach płyt przejściowych pozostawić bez przyklejania i zawinąć go do korytka z geomembrany sącza podłużnego wykonanego wg

STWIORB 26.01.02.00. Do wykonania warstwy ochronnej lub nawierzchni drogowej należy przystąpić natychmiast po ułożeniu izolacji.

Wszelki ruch technologiczny ludzi i pojazdów po izolacji, nie związany bezpośrednio z układaniem warstwy ochronnej lub nawierzchni jest zabroniony do czasu wykonania tych warstw. Niedopuszczalne jest także składowanie na wykonanie izolacji żadnych materiałów i narzędzi. Do czasu ułożenia warstwy ochronnej na izolację nie wolno wchodzić, nie wolno po niej jeździć, składować narzędzi i materiałów. W pobliżu robót hydroizolacyjnych nie wolno składować żadnych materiałów sypkich i pyłących.

### 5.7.3. Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji

Miejsca zakończeń i wywnięć izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach, miejscach przebić izolacji przez rury i słupy osadzone w płycie oraz miejsca osadzeń wpustów i sączków wymagają wykonania robót ze szczególną starannością. Krawędzie przyklejanej izolacji należy nadtapiać mocniej niż środkową część arkusza, a po przyklejeniu do podłoża izolację należy dodatkowo nagrzać palnikiem.

### 5.7.4. Wykonywanie styków izolacji na granicy etapowania robót

Zasada wykonywania styków arkuszy papy w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej powinna być stosowana we wszystkich tych przypadkach, gdy jest to możliwe ze względów wykonawczych i organizacyjnych. Mogą się jednak pojawić styki arkuszy wykonane odwrotnie, tj. takie, na których woda przepływa z arkusza naklejonego niżej na arkusz naklejony wyżej. Takie przypadki mogą mieć miejsce na granicach etapowania robót izolacyjnych, np. gdy izolacja jest wykonywana najpierw w pasach pod chodnikami, a później na jezdni.

Jeżeli zachodzi konieczność etapowania robót, to krawędź arkusza papy na granicy etapu robót powinna zostać zawsze mocno przeklejona do podłoża. Pozostawienie nie doklejonej krawędzi arkusza papy, aby później wkleić pod nią inny arkusz i zachować „zasadę dachówki” jest poważnym błędem.

Pod krawędzią takiego celowo nie doklejonego arkusza papy zbiera się wilgoć i pył, a często arkusz papy na granicy klejenia ulega uszkodzeniu. Prawidłowe wklejenie arkusza papy pod pozostawioną krawędź jest niewykonalne ze względu na zawilgocenia i zabrudzenia pozostawionej pachwiny oraz utrudniony dostęp palnika. W takim przypadku należy zrobić tzw. „styk odwrotny”. Arkusz papy na granicy etapu robót należy przykleić w całości do podłoża i pozostawić na czas przerwy w robotach. Po wznowieniu robót krawędź przyklejonego arkusza papy należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń na szerokości około 20 cm. Gdy zabrudzenia powierzchni są znaczne, należy podgrzać od góry krawędź przyklejonego arkusza do nadtopienia asfaltu od góry arkusza i ściąć metalową szpachelką zanieczyszczenia wraz z częścią masy asfaltowej, która znajduje się ponad osnową papy. Następnie oczyszczoną krawędź należy rozgrzać palnikiem do roztopienia asfaltu. Nowy arkusz należy przykleić na tak oczyszczoną krawędź.

## 5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji, przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów, ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inspektorem Nadzoru. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Na żądanie Inspektor Nadzoru Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

### 6.3. Badania w czasie robót

Kontrolę wykonania robót izolacyjnych powinien sprawdzić Wykonawca, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 4 wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041) [30].

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej.

#### 6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załączniku 4.

#### 6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrazowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących). Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół

#### 6.3.3. Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

- równość układania arkuszy i szerokość zakładów,
- wygląd zewnętrzny układanej izolacji – ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia,
- prawidłowość sklejenia krawędzi arkuszy – ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6 cm,
- stan przyklejenia izolacji do podłoża – ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest niedoklejona do podłoża,
- przyczepność izolacji do podłoża.

Po wykonaniu izolacji należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku losowo wybranych przez Inspektor Nadzoru polach na obiekcie. Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m<sup>2</sup>. Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 2000 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni. Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie podają inaczej można stosować jedną z dwóch metod oceny przyczepności izolacji do podłoża:

- metoda odrywania paska: polega na oderwaniu paska izolacji o szerokości 5 cm i długości 15 cm od podłoża i ocenie stanu powierzchni zerwania. Papa powinna być zerwana w materiale (masie asfaltowej) poniżej osnowy. Powierzchnia zerwania nie powinna brudzić skóry. Na powierzchni zerwania nie powinno być drobnych pęcherzy,

- metoda „pull-off”: polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50 mm, naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji.

Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać je aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiaru. Pomiary należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +22°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 7.

Tablica 7. Minimalne wartości przyczepności izolacji z papy zgrzewalnej do podłoża w różnych temperaturach otoczenia

Lp.	Temperatura otoczenia, °C	Minimalna przyczepność izolacji do podłoża, MPa
1	6 – 10	0,7
2	10 – 14	0,6
3	14 – 18	0,5
4	18 – 22	0,4
5	22 – 26	0,3

Z ułożenia izolacji powinien zostać sporządzony protokół, np. wg wzorca zamieszczonego w załączniku 7.

W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych wg wzorca zamieszczonego w załączniku 8.

#### 6.3.4. Wady wykonanej izolacji i ich naprawa

Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinny one zostać naprawione. Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać określony przez projektanta (lub z nim uzgodniony).

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:

- niedoklejenie arkuszy na krawędziach,
- pęcherze pod izolacją,
- uszkodzenia mechaniczne.

Jeżeli niedoklejenie arkuszy papy ogranicza się do zbyt małych wpływów asfaltu spod arkusza papy, naprawa powinna polegać na nadtopieniu styków arkuszy papy palnikiem od góry. Po lekkim wystygnięciu papy krawędź arkusza należy docisnąć do podłoża. Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łatę z nowego materiału, sięgającą po 8 cm w każdym kierunku poza krawędź wycięcia. Uszkodzenia mechaniczne powstają na skutek przecięcia izolacji ostrymi przedmiotami. Naprawę uszkodzeń mechanicznych wykonuje się podobnie jak w przypadku pęcherzy. Z podłoża należy usuwać jedynie oderwane fragmenty izolacji, a miejsce uszkodzenia należy przed przyklejeniem łaty nadtopić od góry palnikiem.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni.

## 8. ODBIÓR KOŃCOWY

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektorem Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożona izolacja właściwa.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWIORB. Na podstawie wyników badań wg pkt.6. należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty izolacyjne należy uznać za zgodne z wymaganiami STWIORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu.

W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty izolacyjne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania izolacji płyty pomostu i płyt przejściowych obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie projektu technicznego izolacji,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- przygotowanie powierzchni betonowej do wykonania izolacji,
- zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji – w cenę należy ująć powierzchnię na zakład izolacji.
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- wykonanie napraw ułożonej izolacji.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWIORB)

1. D-M-00.00.00. Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

2. PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
3. PN-EN 12311-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu
4. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścienia i kula
5. PN-EN 12593:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
6. PN-EN 1767:2002 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni
7. PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
8. PN-83/C-04523 Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną
9. PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
10. PN-87/C-89085.03 Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej)
11. PN-86/C-89085.06 Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości



- 12. PN-78/C-81400:1989 Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport
- 13. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych

### 10.3. Inne dokumenty

- 14. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 Badanie grubości arkusza
- 15. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy
- 16. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 Badanie przesiąkliwości papy
- 17. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu
- 18. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”)
- 19. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 Pomiar przyczepności przez odrywanie
- 20. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie
- 21. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8 Badanie sedimentacji roztworów asfaltowych
- 22. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy
- 23. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10 Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego
- 24. Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 Badanie lepkości
- 25. Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97 Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych
- 26. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
- 27. Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych, IBDiM, Warszawa, 2000
- 28. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998
- 29. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041)
- 30. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.28.01.01.00**

#### **Krawężniki kamienne**

##### **M.28.01.01.02**

Zakup krawężników kamiennych 20x20cm z kotwami

##### **M.28.01.01.51**

Ustawienie krawężników kamiennych 20x20cm na podlewce z mieszanek niskoskurczowych

##### **M.28.01.01.68**

Wykonanie uszczelnienia pomiędzy krawężnikiem i betonem chodnika

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB ) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z ustawieniem krawężników kamiennych dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników kamiennych 20 x 20 cm na podlewce z mieszanek niskoskurczowych zgodnie dokumentacją projektową

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Krawężnik kamienny** – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

**1.4.2. Obrabianie mechaniczne** – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1] pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

#### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

#### **2.2.2. Stosowane materiały**

Przy ustawianiu krawężników na podlewce można stosować następujące materiały:

- krawężniki kamienne,
- podlewka z zaprawy niskoskurczowej lub grysłu jednofrakcyjnego,
- beton klasy C12/15 na ławę pod krawężniki
- materiały uszczelniające.

### 2.2.3. Krawężniki kamienne

#### 2.2.3.1. Zasady ogólne

Należy stosować krawężniki kamienne, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Poza tym krawężnik powinien spełniać wymagania podane w „Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [20], zwanym dalej Rozporządzeniem. Typ krawężnika i jego wymiary powinny być określone w dokumentacji projektowej.

#### 2.2.3.2. Wymagania wobec krawężników

Poniżej przedstawiono wymagania dla krawężnika i materiału kamiennego, z którego powinien być wykonany, zgodnie z PN-B-11213:1997 [3]:

##### a) Wymagania dotyczące materiału kamiennego

Bloki materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, przeznaczone do produkcji krawężników mostowych kamiennych, powinny odpowiadać klasie I i II wg PN-B-11213:1997 [3] i wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego

Lp.	Właściwości	Jednostka miary	Klasa		
			I	II	III
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym, co najmniej	MPa	<b>130</b>	100	60
2	Ścieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrznosuchym, nie więcej niż	mm	<b>2,5</b>	5,0	7,5
3	Nasiąkliwość, nie więcej niż	%	<b>0,5</b>	1,5	3,0
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach	%	<b>0</b>	0	0

##### b) Wygląd zewnętrzny krawężników

Wygląd zewnętrzny krawężników powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- krawężnik powinien mieć ścięcie od strony jezdni powyżej poziomu nawierzchni, o pochyleniu nie większym niż 2,5:1 i nie mniejszym niż 4:1,
- zastosowany krawężnik powinien spełniać wymagania normy PN-B-11213:1997 [3] dla krawężników mostowych, bądź aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM,
- wymiary krawężnika ze ścięciem wg normy PN-B-11213:1997 [3] (rysunek w załączniku 1) zostały podane w tablicy 2, Tablica 2. Wymiary krawężnika mostowego rodzaju A (ze ścięciem)

Lp.	Oznaczenie wymiaru (wg rysunku)	Wymiary, mm		Dopuszczalna odchyłka wymiaru, mm
1	<b>h</b>	<b>230</b>	<b>180</b>	<b>± 20</b>
2	<b>b</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>± 3</b>
3	<b>c</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>± 2</b>
4	<b>d</b>	<b>120</b>	<b>100</b>	<b>± 2</b>
5	<b>l</b>	<b>Od 800</b>	<b>do 2000</b>	<b>-</b>

- w krawężniku mostowym, wg PN-B-11213:1997 [3], powierzchnie licowe, tj. powierzchnia górna, powierzchnia skosu, powierzchnia przednia na szer. 50 mm i tylna na szer. 70 mm powinny odpowiadać fakturze średniogroszkowanej wg BN-84/6740-02 [4]; pozostałe fragmenty powierzchni przedniej i tylnej powinny być wykonane w fakturze krzesanej,
- powierzchnie stykowe powinny być dłutowane (szlakowane) wzdłuż krawędzi widocznych na szerokości pasa co najmniej 30 mm, na pozostałej szerokości średniogrotowane,
- powierzchnia spodu powinna być surowa i spełniać wymagania dotyczące faktury łupanej lub krzesanej,
- kąty pomiędzy powierzchnią stykową (czołową) a wszystkimi przecinającymi się z nią powierzchniami licowymi oraz pomiędzy górną a tylną licową powinny być proste,

- kąty pomiędzy powierzchnią górną a przednią powinny być rozwarte tak, aby uzyskane było odpowiednie pochylenie, określone wyżej.

## c) Wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla krawężników mostowych kamiennych, wg PN-B-11213:1997 [3], podano w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężnika

Rodzaj uszkodzeń		Dopuszczalne odchyłki
Skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	licowych	3 mm
	bocznych	Nie sprawdza się
	stykowych	-
	spodu	Nie sprawdza się
Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	licowych	Dopuszcza się na długości 1000 mm danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 500 mm <sup>2</sup> nie głębsze niż 5 mm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
	bocznych	Wgłębienie do 15 mm dopuszcza się bez ograniczeń, wypukłości poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne, na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 30 mm
	stykowych	W obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu
	spodu	Nie sprawdza się
Szczelby i uszkodzenia krawędzi i naroży	liczba w przeliczeniu na 1000 mm	3
	długość	5 mm
	głębokość	3 mm
Odchyłka od kąta prostego na długości powierzchni		2 mm

## 2.2.4. Podlewka pod krawężnik

### 2.2.4.1. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, można stosować zaprawę o właściwościach podanych w dalszym ciągu. Należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji.

Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową. Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 11 do 12 cm, zgodnie z PN-85/B-04500 [5], a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	$\geq 9$	PN-85/B-04500
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	$\geq 45$	PN-85/B-04500
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	%	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	%	$\leq 0,3$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	% % %	$\leq 5$ $\leq 20$ $\leq 20$	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozo-odporność	MPa	$\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3

Osadzenie krawężników na zaprawie wymaga wykonania drenaży za krawężnikami od strony chodnika i odprowadzenia z niego wody za pomocą drenów poprzecznych do systemu odwodnienia obiektu. Wykonanie drenów podłużnych za krawężnikiem i poprzecznych pod krawężnikiem jest przedmiotem oddzielnej STWIORB M-26.01.03.53.

#### 2.2.4.2. Podlewka z grysu jednofrakcyjnego otoczonego kompozycją z żywicy

Podlewka z grysu jednofrakcyjnego składa się z kruszywa i żywicy epoksydowej. Do podlewki należy stosować grys jednofrakcyjny od 4 do 6 mm ze skał magmowych, marki 20 wg PN-86/B-06712, otoczony kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza (żywicy) powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, można stosować dwuskładnikową żywicę epoksydową modyfikowaną, o podstawowych właściwościach podanych w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg*)	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	$\geq 5,5$	ISO 527-2
3	Wydłużenie	%	$\geq 30$	ISO 527-2
4	Twardość wg Shore D	-	60 ÷ 80	DIN 53505

\*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania dotknięcie powierzchni próbki nie powinno pozostawić na palcach widocznych śladów żywicy.

### 2.2.5. Materiał na kotwy

Jeżeli w dokumentacji projektowej przewiduje się kotwienie krawężników, to do wykonania kotew należy stosować stal spełniającą wymagania normy PN-89/H-84023.06 [7] lub aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM. Średnica kotew powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Kotwy należy wklejać w krawężnik za pomocą żywicy epoksydowej, dla której Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i kamienia. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie przewidują inaczej, można zastosować żywicę, która ma następujące właściwości:

- wytrzymałość na ściskanie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20°C) > 90 N/mm<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na zginanie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20°C) > 44 N/mm<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na rozciąganie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20°C) > 25 N/mm<sup>2</sup>,
- przyczepność do podłoża (po utwardzeniu pod wodą, w temperaturze +20°C) 2,5 ÷ 3,5 N/mm<sup>2</sup> (zniszczenie betonu).

### 2.2.6. Materiał do wypełnienia spoin

Do wypełniania spoin należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami oraz krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej można stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem można stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140 °C do 250 °C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze - 30 °C, a w podwyższonych temperaturach – do 100 °C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, można stosować taśmę o właściwościach podanych w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania dla asfaltowej taśmy uszczelniającej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Penetracja stożkiem w 25 °C	0,1 mm	od 40 do 70	PN-EN 13880-2:2004 (U)
2	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	≥ 90	PN-EN 1427:2001
3	Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura -20 °C	-	min. 3 kule całe	PB/TN-2/3
4	Wydłużenie taśmy w szczelinie , w temperaturze -20 °C	mm	≥ 4,0	PB/TN-2/4
5	Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20 °C	-	brak zerwania przy wydłużeniu 4,0 mm	PB/TN-2/5

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Do wykonania podlewki z zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować betoniarką do wykonania zaprawy.

Do wykonania podlewki z gysu jednofrakcyjnego Wykonawca powinien dysponować:

- mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
- małą betoniarką lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem.

Do przygotowania żywicy do wklejania kotew należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (około  $300 \div 400$  obr/min).

Do wiercenia otworów na kotwy Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu.

Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

### 4.2. Transport krawężników kamiennych

Krawężniki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości nie mniejszej niż 5 cm. Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Z krawężnikami powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

### 4.3. Transport zaprawy niskoskurczowej

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- a) nazwę wyrobu,
- b) nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- c) nazwę i adres producenta,
- d) datę produkcji,
- e) masę netto,
- f) trwałość,
- g) informację o proporcji składników,
- h) informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

#### **4.4. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej**

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić zgodnie z przepisami dotyczącymi materiałów łatwopalnych.

#### **4.5. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin**

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem. Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu.

Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających, w szczególności przedwczesną utratę kształtu taśmy asfaltowej, zlepianie się zwojów, zmniejszenia właściwości lepiących, zbytnią kruchość papieru przekładkowego, usztywnienie taśmy. Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- wymiary (w przypadku taśmy),
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie podlewki pod krawężnik,
3. wykonanie drenażu za i przed krawężnikiem,
4. montaż krawężników,
5. wypełnienie spoin,
6. roboty wykończeniowe.



### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektorem Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Wykonanie podlewki pod krawężnik

#### 5.4.1. Zasady ogólne

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie bezskurczowej lub warstwie grysłu otoczonego żywicą, wykonanych wg pktu 2.2.4 niniejszej STWIORB. Ułożenie podlewki wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które wlewa się materiał podlewki. Materiał podlewki należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszczenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Podlewę pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika, np. w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Wzmocnienie izolacji mogą stanowić przyklejone taśmy ze stali nierdzewnej lub dodatkowe warstwy izolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

#### 5.4.2. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008:2004 [11] oraz przepisów bhp:

- podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,
- jakiegokolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h zgodnie z zaleceniami producenta.

#### 5.4.3. Podlewka z grysłu jednofrakcyjnego otoczonego kompozycją z żywicy

Żywicę i utwardzacz do niej należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem. Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczkach lub małej betoniarnie. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętą ilość żywicy to  $1,5 \div 2\%$  masy kruszywa. Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić  $+10^{\circ}\text{C} \div +15^{\circ}\text{C}$ . Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej). Bezpośrednio po wymieszaniu masę drenażową należy wbudować. Nie należy jej mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi  $12 \div 24$  godziny.

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

#### 5.4.3. Wykonanie drenażu za i przed krawężnikiem

Wykonanie drenażu za i przed krawężnikiem jest przedmiotem STWIORB M-26.01.03.53.

### 5.5. Ustawienie krawężników

Krawężnik należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki/ławy betonowej i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć skosy podlewki. Wysokość oraz poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm.

### 5.6. Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników oraz między krawężnikiem i płytą chodnika (szczelinę należy uformować przez pozostawienie deski przed zabetonowaniem chodnika) powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewniania właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem warstwy ścieralnej. Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż +5 °C. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi krawężnika i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładkowy. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładkowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywałowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inspektorem Nadzoru,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### **6.3. Kontrola krawężnika**

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,
- badania laboratoryjne krawężnika,
- wklejenie kotew,
- ułożenie drenów za i przed krawężnikiem,
- ułożenie podlewki/ławy betonowej pod krawężnikiem,
- uszczelnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

#### **6.3.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika**

Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika należy przeprowadzić wg PN-B-11215:1998, dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w tablicy 2. Dopuszczalne uszkodzenia powierzchni podano w tablicy 3. Próbkę do badań wyglądu zewnętrznego należy pobrać losowo wg PN-83/N-03010.

#### **6.3.2. Badania laboratoryjne krawężnika**

W wytwórni powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

- a) badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-84/B-04110,
- b) badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101,
- c) badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102,
- d) badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111 [16],
- e) badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-67/B-04115.

Krawężniki powinny być dostarczane z zaświadczeniem o badaniach, w którym podaje się:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek; sposób pobrania próbek; datę badań; wyniki badań.

#### **6.3.4. Ułożenie drenów**

Ułożenie drenów za i przed krawężnikiem należy kontrolować wg dokumentacji projektowej i STWIORB M 26.01.03.53.

#### **6.3.5. Ułożenie podlewki pod krawężnikiem**

Materiały na polewkę powinny spełniać wymagania pktu 2.2.4 niniejszej STWIORB.

Dopuszczalne tolerancje dla ułożonej podlewki wynoszą:

- dla rzędnej góry podlewki:  $\pm 1$  cm; dla szerokości podlewki:  $\pm 2$  cm.

Prawidłowo wykonana podlewka z grysłu powinna charakteryzować się dużą ilością wolnych przestrzeni umożliwiających szybkie odprowadzenie wody i pary wodnej. Poszczególne ziarna kruszywa powinny być sklejone żywicą w stopniu uniemożliwiającym ich rozdzielenie przy użyciu siły rąk. Niedopuszczalny jest jakikolwiek wyciek żywicy z masy drenażowej.

#### **6.3.6. Uszczelnienie spoin**

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pktu 2.2.6.

Należy skontrolować powierzchnie szczelin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone. Wszystkie spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

#### **6.3.7. Kontrola ustawienia krawężnika**

Przy ustawianiu krawężnika należy sprawdzić:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które powinno wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które powinno wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika trzymetrowej łaty: prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- odchylenia linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które nie powinno przekraczać  $\pm 0,5$  cm.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) krawężnika kamiennego 18x20cm układanego na obiekcie.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektorem Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

#### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie drenów przed i za krawężnikiem (wg STWIORB M-26.02.02.13),
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWIORB.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m (metra) wykonanego krawężnika kamiennego na obiekcie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,

- wykonanie podlewki i ławy betonowej pod krawężnik: z zaprawy niskoskurczowej lub z gysu sklejonego żywicą i pielęgnacja podłoża,
- ustawienie krawężnika wraz z jego regulacją,
- uszczelnienie spoin,
- wykonanie badań wg pktu 6 STWIORB ,
- oczyszczenie miejsca robót.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-11213:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
2. BN-84/6740-02 Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
3. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
4. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
5. PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
6. PN-EN 13880-2:2004 (U) Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C
7. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścieni i kula
8. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
9. PN-B-11215:1998 Materiały kamienne. Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia
10. PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbk
11. PN-84/B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie (lub PN-EN 1926:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie)
12. PN-85/B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wody (lub PN-EN 13755:2002 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym)
13. PN-85/B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią (lub PN-EN 12371:2002 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności)
14. PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
15. PN-67/B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięźłość)
16. ISO 527-2 Plastics – Determination of tensile properties – Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics (Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych)

### 10.2. Inne

17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
18. Procedura badawcza nr PB/TN-2/3 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
19. Procedura badawcza nr PB/TN-2/4 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie
20. Procedura badawcza nr PB/TN-2/5 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwania
21. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
22. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
23. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
24. Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt”, Warszawa 2002



## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.28.01.02.00**

#### **Balustrada aluminiowa**

M.28.01.02.00

Koszt balustrady aluminiowej - h=1200 mm

M.28.01.02.00

Montaż balustrady aluminiowej - h=1200 mm

M.28.01.02.00

Wykonanie fundamentu pod balustrady na dojeściach z betonu C16/20 zbrojonego konstrukcyjnie

## **1.WSTĘP**

### **1.1.Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z wykonaniem poręczy ochronnych dla zadania pn

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2.Zakres stosowania STWIORB**

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

### **1.3.Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem poręczy aluminiowych wg dokumentacja projektowej

### **1.4.Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.

### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

## **2.MATERIAŁY**

### **2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

### **2.2.Szczegółowe wymagania**

Elementy barier przewidziane do wbudowania muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera przed ich wbudowaniem najpóźniej po ich dostarczeniu na budowę. Kolor warstwy nawierzchniowej na balustradach i zabezpieczenia powierzchniowego na górnej powierzchni fundamentu należy uzgodnić z Inwestorem i powinien on być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Elementy bariery powinny posiadać dokumenty dopuszczające do stosowania w drogownictwie.

### **2.3.Beton do wykonania fundamentów**

Beton C16/20 do wykonania fundamentów powinien być zgodny z PN-EN-206 i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru

## **3.SPRZĘT**

### **3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.3.

**3.2.Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania robót związanych z wykonaniem kompletnych poręczy na skarpach dojazdów do mostu Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie, sprzętem:

- narzędzia do ręcznych robót ziemnych;
- narzędzia do cięcia i gięcia stali zbrojeniowej;
- samochód wywrotka do 5 ton;
- spawarki elektryczne;
- samochód przystosowany do przewozu mieszanki betonowej;
- zestaw kluczy i narzędzi do montażu poręczy.

**4.TRANSPORT****4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.4.

**4.2.Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie segmentów poręczy powinno odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Segmenty uszkodzone podczas transportu należy wyeliminować.

**5.WYKONANIE ROBÓT****5.1.Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.5.

**5.2.Zakres wykonania robót**

Zakres wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- wykonanie otworów pod montaż balustrad;
- betonowanie fundamentów na dojeściach;
- osadzenie słupków poręczy;
- montaż kompletnej poręczy;
- wyregulowanie dylatacji balustrady;
- wykonanie powłok ochronnych;
- uprzątnięcie terenu robót.

**5.3.Opis wykonania robót**

Montaż balustrad aluminiowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, wskazaniem Inspektora Nadzoru oraz dokumentami producenta.

Podczas wykonywania balustrad należy zwrócić szczególną uwagę na przestrzeganie przepisów BHP

**6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogółem zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

**6.2.Sprawdzenie jakości robót**

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu:

- powierzchni betonu po zabetonowaniu;
- pionowości ustawienia słupków;
- prostoliniowości ustawienia kompletnej bariery;
- jakości powłok zabezpieczenia antykorozyjnego.

**7.OBMIAR ROBÓT****7.1.Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogółem zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.7.

**7.22.Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest

Koszt balustrady aluminiowej - h=1200 mm	m
--	---

Montaż balustrady aluminiowej - h=1200 mm	m
---	---

Wykonanie fundamentu pod balustrady na dojeściach z betonu C16/20 zbrojonego konstrukcyjnie	m <sup>3</sup>
---	----------------

**8.ODBIÓR ROBÓT****8.1.Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.8.

## **8.2.Szczegółowe warunki odbioru robót**

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem.

Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie poręczy należy uznać za zgodne ze STWIORB . Jeżeli choć jedno sprawdzenie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze STWIORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9.PODSTAWY PŁATNOŚCI**

### **9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

### **9.2.Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonanej kompletnej poręczy obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- przygotowanie otworów (marek) w gzymsie kapy chodnikowej; montaż balustrady zgodny z geometrią obiektu, wyregulowanie dylatacji balustrady;
- zamocowanie słupków; oczyszczenie terenu robót.
- wykonanie fundamentu pod balustrady na dojeściach z betonu C16/20 zbrojonego konstrukcyjnie wraz z osadzeniem marek kotwiących. Koszt uwzględnia wykonanie wykopów pod fundamenty

## **10.PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Wytyczne zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu, GDDP, Warszawa, 1993.
2. Katalog detali mostowych. GDDP Wydział mostów. Warszawa, czerwiec 1997.
3. Wytyczne producenta
4. Aprobata Techniczna IBDM.





## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M.23.30.06.00.

#### Kapy chodnikowe z prefabrykowaną deską gzymsową

##### D 23.30.06.01.

Koszt prefabrykowanych desek gzymsowych z betonu poliuretanowego o wymiarach 4x60x100cm

##### M.23.30.06.51.

Montaż prefabrykowanych desek gzymsowych z betonu poliuretanowego o kubaturze do 0,1m<sup>3</sup>/szt

##### M.23.30.06.55.

Wykonanie płyty chodnikowej "na mokro" z betonu klasy C30/37

##### M.23.30.06.65.

Osadzenie kotew zamocowań balustrad, barier, latarni, kotew kap chodnikowych, itp.

##### M.23.30.06.97.

Wykonanie zbrojenia płyty chodnika z stali A III N

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot STWIORB

Niniejsza Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczy wykonania kapy chodnikowej z betonu klasy C30/37 dla zadania pn:

#### **Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### 1.2. Zakres stosowania objętych STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy dla robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Specyfikacja obejmuje warunki dotyczące wykonania kap chodnikowych z na mokro z betonu C30/37 wraz z montażem desek gzymsowych oraz osadzeniem kotew zamocowań barier poręczy i innych elementów zgodnie z dokumentacją projektową

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych, wydane przez GDDP. Warszawa 2007 r. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

## 2. MATERIAŁ

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.2.

Należy zastosować beton klasy C30/37 klasie ekspozycji XC4, XD1, XF1, XC4, XD3, XF4 PN-EN 206-1, oraz wg STWIORB 20.02.00. spełniający tylko parametr następujących parametrach wytrzymałości dla zakładanej klasy betonu Stal zbrojeniowa wg STWIORB M 20.01.00.

**Deski gzymsowe** należy wykonać w wytwórni prefabrykatów wg projektu technicznego. Wymiary geometryczne zgodne z dokumentacją projektową

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta, nazwę wyrobu, datę produkcji, przeznaczenie wyrobu, informację, że wyrób uzyskał Aprobata Techniczną.

Wymagania odnośnie polimerobetonu:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie -  $\geq 80$  MPa wg Instrukcji ITB nr 194,
- wytrzymałość gwarantowana na rozciąganie przy zginaniu -  $\geq 20$  Mpa wg Instrukcji ITB nr 194 ,

- nasiąkliwość - nie więcej niż 0,25 % wg PN-85/B-04101,
- stopień mrozodporności  $\geq$  F150 wg PN-88/B-06250.

Kolor desek gzymsowych Wykonawca ustali z Zamawiającym

Rury osłonowe do poprowadzenia kabli w kapie chodnikowej wg dokumentacji projektowej.

### **3. SPRZĘT**

Jak w specyfikacji STWIORB M-20.02.00. oraz 20.01.00.

### **4. TRANSPORT**

Jak w specyfikacji STWIORB M-20.02.00. oraz 20.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Jak w specyfikacji STWIORB M-20.02.00. i STWIORB 20.01.00.00 oraz wg poniższych punktów:

Przed przystąpieniem do betonowania Wykonawca musi wykonać i uzgodnić z Inspektorem Nadzoru plan betonowania kap chodnikowych.

#### **5.1. Tolerancje wykonania.**

- długość kapy  $\pm 2$ cm,
- grubość kapy  $\pm 0,5$ cm,
- rzędne  $\pm 1$ cm.

#### **5.2. Otulenie zbrojenia**

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

#### **5.3. Betonowanie kap chodnikowych.**

Ze względu na montaż na kapie barieroporęczy przed betonowaniem należy osadzić w kapie kotwy zgodnie z dokumentacją projektową. Do betonowania kap chodnikowych można przystąpić po odebraniu przez Inspektora Nadzoru przygotowanej powierzchni istniejącej płyty pomostu i zbrojenia wraz z wykonanymi kotwami zespalającymi. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia zgodne z projektem, otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka płyty. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju. Betonowanie należy prowadzić całą szerokością betonowania wg poniższego schematu:

- układany beton należy zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi,
- nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu, operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną.

Należy dokładnie wygładzić górną powierzchnię betonu płyty przez zacieranie. Późniejsze wygładzanie kap jest bardzo pracochłonne i kosztowne. Górna powierzchnia kap powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębienia, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi. W kapach należy zostawić wnękę pod urządzenia dylatacyjne o wymiarach uzgodnionych z dostawcą urządzenia dylatacyjnego. Montaż rur osłonowych na przeprowadzenie kabli należy wykonać wg dokumentacji projektowej

#### **5.4. Montaż prefabrykatów płyt gzymsowych**

Do szkieletu zbrojeniowego kap chodnikowych oraz do kotew łączących kapy z pomostem należy przymocować prefabrykowane płyty gzymsowe, łącząc odpowiednie pręty za pomocą spawania. Płyty gzymsowe stanowią jednocześnie szalunek boczny kap oraz zewnętrzny element płyty pomostu. Do wypoziomowania płyt należy użyć klinów betonowych. Stabilizację płyty gzymsowej uzyskuje się przez przyspawanie pręta poziomego wystającego z płyty gzymsowej do śruby kotwiącej kapę chodnikową. Położenie blachy górnej śruby kotwiącej ustala się przez zespawanie ze śrubą w trakcie montażu płyt gzymsowych. Montaż płyt należy prowadzić z dużą uwagą i starannością ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Płyty gzymsowe należy tak montować bezpośrednio obok siebie. Szczeliny między deskami wypełnić sznurem polipropylenowym i kitem trwale elastycznym. Należy uzyskać prawidłową linię ułożenia desek gzymsowych w widoku z boku odpowiadającą kształtowi projektowanej niwelety mostu.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Plan kontroli mieszanki betonowej:

- zawartość powietrza w mieszance betonowej
- konsystencja mieszanki betonowej

- wytrzymałości na ściskanie
- nasiąkliwość
- wodoszczelność
- mrozoodporności

Kontrola zbrojenia wg STWIORB 20.01.00.00.

## **7. OBMIAR**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest:

- m<sup>3</sup> wykonanego betonu
- kg osadzenia kotew oraz wykonania zbrojenia
- m wykonanie uszczelnienia pomiędzy krawężnikiem a chodnikiem

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem. Badania wg p.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru końcowego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

1. Cena jednostkowa za 1 m<sup>3</sup> wbudowanego betonu powinna być zgodna z pkt 9 STWIORB M. 20.02.00
2. Cena jednostkowa za 1 kg wbudowanego zbrojenia powinna być zgodna z pkt 9 STWIORB M. 20.01.00.
3. Cena zmontowanego prefabrykatu obejmuje:
  - zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
  - prace pomiarowe;
  - wykonanie niezbędnych pomostów i deskowania; montaż pref. desek gzymsowych z dostosowaniem do projektowanej geometrii obiektu;
  - wykonanie połączeń montażowych; wykonanie zbrojenia;
  - osadzenie kotew (lub pozostawienie wgłębień) zamocowania do balustrad, barier, czy latarni;
  - ułożenie osłony dla przeprowadzenia przewodu oświetleniowego;
  - zabetonowanie kapy wraz z pielęgnacją betonu;
  - wykonanie uszczelnienia masą zalewową połączenia pref. deski gzymsowej z płytą chodnikową;
  - rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych; usunięcie materiałów, konstrukcji i odpadów poza pas drogowy.
  - montaż prefabrykowanych desek gzymsowych z betonu poliuretanowego na kapie chodnikowej oraz na skrzydełkach
  - betonowanie chodników na długości mostu. Obmiar wg rys. technicznych zbrojenia kap chodnika i opaski
  - osadzenie kotew kap chodnikowych
  - ułożenie w kapie osłony kanału z rur PCW
  - wykonanie uszczelnienia pomiędzy krawężnikiem, deską gzymsową a betonem chodnika materiałem trwale plastycznym odpornym na działanie promieni UV
  - zakup, transport i montaż zbrojenia chodników, ilość wg rys. konstrukcyjnego

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w specyfikacji STWIORB M-20.02.00. oraz 20.01.00.



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.29.00.00.**

### **Roboty przyobiektowe**

M-29.01.01.15

Wykonanie odwodnienia zasypki przyczółka z rur drenarskich

#### **1..WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem odwodnienia zasypki za przyczółkami, z użyciem warstwy filtracyjnej z gruntu i rurek drenarskich z PCV o średnicy 120 mm w rynnach PCV dla zadania pn

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

##### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z odwodnieniem zasypki za przyczółkami, z użyciem rurek drenarskich z PCV o średnicy 125 mm zgodnie z dokumentacją projektową i obejmują:

- zakup i transport na budowę odpowiedniej ilości rur drenażowych;
- dostarczenie wszystkich innych czynników produkcji;
- wykonanie rynny z geomembrany;
- ułożenie sączków zgodnie z projektem;
- obsypanie sączków żwirem.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIORB zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

#### **2.0. MATERIAŁY**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

##### **2.2. Rodzaje materiałów stosowanych w sączkach podłużnych**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sączków podłużnych są:

- rury drenarskie z otworami (perforowane) z tworzywa sztucznego,
- materiał filtracyjny (żwir),
- geowłóknina,
- materiały do wykonania wylotu drenu wraz z izolacją,

##### **2.3. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego**

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom BN-78/6354-12, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania. Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie. Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.

Wymagania dla rurek drenarskich z polichlorku winylu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla rurek drenarskich karbowanych z nieplastifikowanego polichlorku winylu

Lp	Właściwości i cechy	Średnica zewnętrzna nominalna, mm
		120
1	Średnica zewnętrzna, mm	121,50
2	Dopuszczalna odchyłka średnicy zewnętrznej, mm	-2,0
3	Średnica wewnętrzna, mm	110,00
4	Dopuszczalna odchyłka średnicy wewnętrznej, mm	+2,5
5	Długość rurki, m	50
6	Szerokość szczelin wlotowych, mm	od 1,7 do 2,0
	Ogólna powierzchnia szczelin wlotowych na dług. 1 m, cm <sup>2</sup> , co najmniej	
7	- dla szerokości od 0,6 do 1,0 mm	-
	- dla szerokości od 1,1 do 1,5 mm	-
	- dla szerokości od 1,7 do 2,0 mm	46
8	Liczba szczelin węższych na 1 m rurki, %	20
9	Odporność na uderzenie, wg BN-78/6354-12 [27]	dopuszcza się uszkodzenie najwyżej 1 próbki
10	Odporność na zginanie, wg BN-78/6354-12 [27]	próbka nie powinna załamywać się i wykazywać pęknięć
11	Wytrzymałość na zerwanie, wg BN-78/6354-12 [27]	próbka nie powinna ulec zerwaniu
12	Zmiana wymiarów średnicy, wg BN-78/6354-12 [27], %, nie więcej niż	12

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykle (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -10°C.

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego. Wymagania dla złączki o średnicy zewnętrznej nominalnej 50 mm powinny odpowiadać BN-84/6366-10 [28].

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

#### 2.4. Materiał filtracyjny i podsypka w sączku podłużnym

Jako materiały filtracyjne należy stosować:

- żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziarn większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mogłyby się do nich dostać. Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych,
- piasek gruby o wielkości ziarn do 2 mm, w którym zawartość ziarn o średnicy większej niż 0.5 mm wynosi więcej niż 50%, wg PN-B-02480
- piasek średni o wielkości ziarn do 2 mm, w którym zawartość ziarn o średnicy większej niż 0.5 mm wynosi nie więcej niż 50%, lecz zawartość ziarn o średnicy większej niż 0.25 mm wynosi więcej niż 50%, wg PN-B-02480

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-B-04492 Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-B-06714-28 Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku

#### 2.5. Geowłóknina

Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą szczepnością z gruntem drogowym, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową, aprobatami technicznymi i STWIORB.

### **3.. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania sączka**

Wykonawca montażu powinien posiadać następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- piłki do cięcia tworzywa sztucznego;
- urządzenia (palniki) do ewentualnego podgrzewania końców rurek;
- drobny sprzęt do robót ziemnych;
- innego sprzętu - do transportu, robót ziemnych i drenarskich

### **4.. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport przy wykonywaniu sączka podłużnego**

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0°C i niższej.

Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.

### **5.. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Przygotowanie do wykonania sączka**

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich, dno rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi) tak aby woda (jeśli jest) wszędzie sączyła się równą warstwą, nie tworząc zagłębień.

Za płytami przejściowymi należy wykonać „rynny z geomembrany” i na nich ułożyć rurki drenarskie o średnicy 125 mm. Drenaż należy dokładnie obsypać zasyrką zwirową do poziomu górnej powierzchni płyt przejściowych. Drenaż należy wyprowadzić na skarpy nasypu drogowego. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

#### **5.3. Układanie rurociągu drenarskiego**

Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki należy zasłonić odpowiednią zaślepką (kształtką plastikową) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki. Zasada działania drenu wymaga umożliwienia dopływu do niego wody gruntowej poprzez otwory (dziurki, szparki podłużne) w rurkach. Perforowane rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączek.

#### **5.4. Zastosowanie geowłókniny w sączku podłużnym**

Geowłókniny należy zastosować do:

- owinięcia przewodu dziurkowanego,
- zabezpieczenia połączeń rurek niedziurkowanych,
- owinięcia kruszywa.

#### **5.5. Zasypanie rurociągu**

Zasypanie rurociągu należy wykonać materiałem filtracyjnym (żwirem, piaskiem) zgodnie z dokumentacją projektową, lub wskazaniami Inżyniera. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonego rurociągu. Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, to po ułożeniu rurek należy wykonać obsypkę ze żwiru do wysokości 10 cm nad wierzchem rurki, zagęszczoną ubijakiem po obu stronach przewodu, a następnie układać warstwę materiału filtracyjnego, określonego w p. 2.6, grubości 30 cm w stanie luźnym, które należy lekko ubić w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rurek.



## **5.6. Dopuszczalne tolerancje wykonania sączka podłużnego**

Przy wykonywaniu sączka dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu: nie większe od  $\pm 10$  cm,
- odchylenia odległości osi ułożonego drenażu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych - nie powinny przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego drenażu od przewidywanego w dokumentacji projektowej, nie powinno przekraczać:
- przy zmniejszeniu spadku -5 % projektowanego spadku,
- przy zwiększeniu spadku +10 % projektowanego spadku,
- odchylenia grubości warstw zasypek filtracyjnych: 5 cm, a jednocześnie  $\pm 25$  % zaprojektowanej grubości warstwy.

## **6.. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola wstępna przed wykonaniem sączka podłużnego**

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego należy sprawdzić:

- Każdą dostawę rurek należy zbadać wyrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, określonych w punkcie 2.4 i tablicy 2, lp. od 1 do 8, wybierając w sposób losowy 6% zwojów, według wskazań Inżyniera, z których należy pobrać odcinki rurek do badań.
- Sprawdzenie wykonania szczelin wlotowych należy przeprowadzić od wewnątrz, po rozcięciu odcinka rurki o długości 1 m.
- W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania wymienione w tablicy 2, lp. od 9 do 12.
- Złączki rurek z tworzywa sztucznego należy badać w zakresie cech zewnętrznych (gładkość powierzchni, brak pęcherzy), a w przypadkach wątpliwych i spornych - na zerwanie obciążnikiem o masie 25 kg z wysokości 0,5 m.
- **Materiał filtracyjny**

Badanie żwiru i piasku obejmuje sprawdzenie dla każdej partii dostawy, pochodzącej z jednego składu i złoża, o wielkości do 1500 t:

- składu ziarnowego, wg PN-B-06714-15
- zawartości związków siarki, wg PN-B-06714-28
- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków, wg PN-B-04492

Geowłóknina i geomembrana

Dostarczana geowłóknina powinna mieć aprobatę techniczną w budownictwie drogowym i mostowym.

W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania w jednostce specjalistycznej, w zakresie podanym w aprobacie technicznej.

### **Kontrola w czasie wykonywania sączka podłużnego**

W czasie wykonywania sączka podłużnego należy zbadać:

- zgodność wykonywania sączka z dokumentacją projektową (lokalizację, wymiary, spadki),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania sączka podłużnego, wymienionych w p. 5.6,
- prawidłowość wykonania podłoża, zgodnie z p. 5.3,
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej, zgodnie z p. 5.4 i 5.5.

## **7.. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową sączka podłużnego jest m (metr) oraz m<sup>2</sup> wykonanej warstwy filtracyjnej z żwiru

## **8.. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

**8.2.Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu dla sączka podłużnego podlega:

- podłoże pod sączek,
- ułożenie rurociągu drenarskiego
- zasypanie rurociągu kolejnymi warstwami materiału filtracyjnego.

**9.. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB 00.00.00 „Wymagania ogólne”

pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania odwodnienia obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie;
- dostarczenie materiałów;
- ułożenie rurek drenarskich;
- zakup i wykonanie warszy filtracyjnej z żwiru
- obsypanie warstwami i zagęszczenie zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną;
- obwiniecie geowłókniną;
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

1. PN-B-01080. Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno mechanicznych.
2. PN-B-01100. Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
3. PN-B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
4. PN-B-03264. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
5. PN-B-04100. Materiały kamienne. Badanie gęstości pozornej, gęstości, porowatości i szczelności.
6. PN-B-04101. Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą.
7. PN-B-04102. Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
8. PN-B-04110. Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie.
9. PN-B-04111. Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
10. PN-B-04115. Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości).
11. PN-B-04492. Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
12. PN-B-06250. Beton zwykły.
13. PN-B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
14. PN-B-06712. Kruszywa mineralne do betonu.
15. PN-B-06714-15. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
16. PN-B-06714-28. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
17. PN-B-06751. Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania.
18. PN-B-11104. Materiały kamienne. Brukowiec.
19. PN-B-11113. Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
20. PN-B-12040. Ceramiczne rurki drenarskie.
21. PN-B-19701. Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
22. PN-B-23010. Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
23. PN-B-24620. Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
24. PN-B-24625. Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
25. PN-B-27617. Papa asfaltowa na tekturze budowlanej.
26. PN-B-32250. Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
27. BN-78/6354-12. Rury drenarskie karbowane z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
28. BN-84/6366-10. Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego.
29. BN-70/6716-02. Materiały kamienne. Kamień łamany.
30. BN-78/6741-07. Wyroby przemysłowe ceramiki budowlanej. Przechowywanie i transport.
31. BN-67/6744-08. Rury betonowe.
32. BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**M.29.03.01.00.  
Zasyпка przyczółka.**

M.29.03.01.11.

Wykonanie zasyпки przyczółka - zasypanie przestrzeni za ścianami przyczółka gruntem piaszczystym

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypywaniem przestrzeni za ścianami przyczółka gruntem niespoistym wraz z zagęszczeniem dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

**1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zasypywaniem przestrzeni za ścianami przyczółka gruntem piaszczystym za przyczółkami.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.

**1.4.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w  $[Mg/m^3]$ ;

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w  $[Mg/m^3]$ , badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

**1.4.2. Wskaźnik różnorodności** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita przez które przechodzi 60% gruntu  $[mm]$

$d_{10}$  - średnica oczek sita przez które przechodzi 10% gruntu  $[mm]$

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz STWIORB. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.2.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.2.

### **2.3. Materiały do wykonania robót**

Zasypkę przyczółków należy wykonać z gruntu z dokopu za przyczółkami lub z piasku średnioziarnistego, dobrze przepuszczalnego, niezaglinionego o kącie tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 34^\circ$   $\gamma \approx 18,5$  kN/m<sup>3</sup>. i wskaźniku zagęszczenia  $I_S = 1,00$  (wg BN-72/8932/-01).

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania robót związanych z wykonaniem zasyпки za przyczółkiem Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem do wykonania robót ziemnych, tj.:

- koparka;
- spycharka;
- ubijaki mechaniczne;
- zagęszczarki wibracyjne;
- samochody samowyladowcze.

Do zagęszczania powinien być używany sprzęt określony przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inspektorem Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiał należy przewozić typowym transportem samochodowym do robót ziemnych. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.5.

### **5.2. Zakres wykonania robót**

Zakres wykonania robót obejmuje wykonanie zasyпки za przyczółkami w rejonie skrzydełek i korpusów do poziomu określonego na rysunkach. Przed rozpoczęciem zasypywania dna wykopów za przyczółkami powinno być oczyszczone z torfów i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Odtworzenie i uzupełnienie istniejących stożków nasypu.

### **5.3. Opis wykonania robót**

Zasypkę należy wykonać ręcznie warstwami piasku średnioziarnistego o grubości podanej w dokumentacji projektowej, zagęszczanego do wskaźnika zagęszczenia  $I_S = 1,00$  do poziomów odpowiednio wg PT. Ostatnie warstwy zasyпки za przyczółkami należy ukształtować w spadku 10%, zgodnie ze spadkiem płyt przejściowych. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej. Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej.

Dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejazdów sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

### **6.2. Sprawdzenie jakości robót**

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki;
- grubości poszczególnych warstw zasypki;
- kolejności wykonania i rzędnych wierzchu poszczególnych warstw zasypki;
- spadku podłużnego i poprzecznego ostatniej warstwy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 metr sześcienny (1m<sup>3</sup>) wykonanej zasypki z piasku średnioziarnistego. Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności przedstawiciela Inwestora i wymaga jego akceptacji. Dodatkowe roboty wykonane przez Wykonawcę bez pisemnego upoważnienia Inwestora nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.8.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem.

## **9.0. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>3</sup> wykonanej zasypki obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- dostarczenie i wbudowanie gruntu niespoistego warstwami w nasyp wraz z odpowiednim ich zagęszczeniem;
- uporządkowanie terenu robót

## **10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE**

BN-72/8932-01 „Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne”.



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.29.05.01.00. Płyty przejściowe**

M.29.05.01.11.

Wykonanie płyt przejściowych z betonu klasy C25/30

M.29.05.01.11.

Wykonanie wyrównania pod i na płytach przejściowych z betonu klasy C12/15 o gr. 20cm

M.29.05.01.97

Wykonanie zbrojenia płyt przejściowych stalą klasy AIII

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Niniejsza Specyfikacja dotyczy wykonania płyt przejściowych z betonu klasy C25/30 dla zadani pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania płyt przejściowych z betonu klasy C25/30 zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1. Pozostałe określenia podstawowe podano w specyfikacji 20.02.00.00.

**1.4.1. Płyta przejściowa** - żelbetowa płyta ułożona pod jezdnią, połączona na jednym końcu z konstrukcją przyczółka lub ustroju niosącego, drugim końcem wchodząca w nasyp drogowy, w celu amortyzacji i łagodnego przejścia z warunków sztywności podłoża na obiekcie mostowym do sztywności podłoża na jezdni za przyczółkiem, oraz niwelująca wpływ osiadania nasypu za przyczółkiem na warunki jazdy.

**1.4.2. Geomembrana** – czarna folia wykonana z polietylenu wysokiej gęstości HDPE z wytłoczeniami w kształcie zbliżonym do spłaszczonych półkul, służąca do odizolowania płyt przejściowych od zasypki przyczółka.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych, wydane przez GDDP. Warszawa 1990r.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2. Stosowane materiały powinny mieć atest producenta zgodnie z pkt 2.1. STWIORB 00.00.00.

## **2. MATERIAŁY**

Beton klasy C25/30 o klasie ekspozycji XC4, XD3, XF2, XA1 zgodnie z PN –EN-206-1 oraz jak w specyfikacji STWIORB M 20.02.00.00. Beton klasy C16/20 użyty jako beton wyrównawczy po płyty spełniający wymagania PN-B-06250 Stosowane materiały powinny być zgodnie z pkt. 2.1. STWIORB 00.00.00. Wykonania zbrojenia wg dokumentacji projektowej oraz STWIORB 20.02.00.0.0

## **3. SPRZĘT**

Jak w specyfikacji STWIORB 20.02.00.00. oraz STWIORB 20.01.00

## **4. TRANSPORT**

Jak w specyfikacji STWIORB 20.02.00.00. oraz STWIORB 20.01.00.



## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Jak w specyfikacji STWIORB 20.02.00.00. i STWIORB 20.01.00. oraz dokumentacji projektowej oraz wg punktów poniższych:

### **5.1. Tolerancje wykonania płyt**

- długość: + 2 cm; oś podłużna w planie: + 3 cm; wymiary w planie: + 1 cm,
- grubość: + 0.5 cm; rzędne: + 1 cm.

### **5.3. Betonowanie**

Przed betonowaniem należy sprawdzić rzędne.

W czasie betonowania należy uwzględnić poniższe wskazówki:

- a) układany beton należy zawibrować;
- b) nadmiaru betonu należy usunąć łatą drewnianą.

Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości co najmniej 7 dniowej deskowanie należy zdjąć.

Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 28 dniowej należy uszczelnić styki z przyczółkiem oraz styki między płytami.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w specyfikacji STWIORB M 20.02.00.00. oraz STWIORB 20.01.00.00.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> ułożenia betonu

Jednostka obmiaru jest 1 kg wykonanego zbrojenia

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.8.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Badania wg p.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe; przygotowanie podłoża, wyrównanie do odpowiedniego profilu wcześniej zagęszczonego nasypu z ewentualnym jego dogęszczeniem;
- wykonanie deskowania;
- wykonanie zbrojenia;
- zabetonowanie wraz pielęgnacją betonu;
- rozebranie deskowania;

- wykonanie izolacji powierzchni betonu; uporządkowanie terenu robót.
- betonowanie przy użyciu pompy na samochodzie betonem C25/30 płyt przejściowych.
- wykonanie wyrównania (chudy beton) z betonu C12/15 pod płyty przejściowe o gr. 20 cm.
- zakup, przygotowanie i montaż, stal AIIIIN.
- UWAGA: Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie przekładek z folii PCW i piasku.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w specyfikacji STWIORB M-20.02.00.00. oraz STWIORB M 20.01.00.00



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****M.29.07.01.00****Mury oporowe**

M.29.07.01.97.

Wykonanie muru oporowego z gruntu zbrojonego wraz z żelbetowym oczepem zwieńczającym

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem murów oporowych dla zadania:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

**1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową murów oporowych ze ściany z gruntu zbrojonego zgodnie z projektem opracowanym przez Wykonawcę

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Mur oporowy** - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziemu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu muru oporowego jest

**2.3. Grunt o następujących parametrach:**

- kąt tarcia wewnętrznego  $\min \varphi = 34^\circ$
- spójność  $c = 0 \text{ kPa}$
- ciężar objętościowy  $\max \gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$
- wskaźnik różnoziarnistości  $C_u \geq 5$  (określone wg PN-86/B-02480)
- wskaźnik krzywizny  $1 \leq C_c \leq 3$  (określone wg PN-86/B-02480)

**2.4. Żelbetowe elementy prefabrykowane**

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarowe prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356 [4] według 7 klasy:

Wymiar elementu, mm	Tolerancja wymiaru, mm
od 300 do 900	10
od 900 do 3000	12
od 3000 do 9000	16

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory o głębokości do 5 mm jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie. Elementy należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

## **2.5. Elementy deskowania konstrukcji**

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251 .

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 [13] i PN-D-96000
- tarcica iglasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002
- gwoździe wg BN-87/5028-12
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82121, PN-M-82503 , PN-M-82505 i PN-M-82010
- płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

## **2.6. Beton i jego składniki**

Beton do wykonania muru oporowego pominię spełniać wymagania dla klasy C25/30 o nasiąkliwości <5% i mrozoodporności F 150 wg PN EN 206 – 1

## **2.7. Materiały do szczelin dylatacyjnych**

Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione materiałem uszczelniającym zgodnie z zaproponowaną przez Wykonawcę technologię wykonania muru oporowego

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania murów oporowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania muru oporowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek,
- betoniarek,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych,
- ładowarek.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

#### **4.2.2. Transport mieszanki betonowej**

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 i STWIORB

#### **4.2.3. Transport drewna i elementów deskowania**

Drewno i elementy deskowania można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających je przed korozją.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Zasady wykonywania murów oporowych**

Wykonania muru oporowego powinny zawierać następujące warunki:

1. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji inspektorowi Nadzoru szczegółowe rozwiązania projektowe związane budową muru oporowego

### 5.3. Wykopy fundamentowe

Wykopy pod mur oporowy mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Dopuszcza się wykonanie wykopu ręcznie do głębokości nie większej niż 2 m.

Wykonanie wykopu poniżej wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. W gruntach osuwających się należy wykonywać wykop ze skarpą zapewniającą stateczność lub stosować inne metody zabezpieczenia wykopu, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wykop należy doprowadzić do nośności  $E_2=80\text{MPa}$ ,  $I_s=0,98$ ;

Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06050

Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą:

- w planie + 10 cm i - 5 cm,
- rzędne dna wykopu  $\pm 5$  cm.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplantować w pobliżu miejsca budowy.

### 5.4. Wykonanie muru oporowego

Mur oporowy powinien być wykonany wg projektu technologicznego Wykonawcy po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru

### 5.5. Zasypywanie wykopu

Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu - 20 cm,
- przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40 cm,
- przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych - 60 cm.

Zagęszczanie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej.

### 5.6. Dopuszczalne tolerancje wykonania muru oporowego

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej:

- a) rzędnych wierzchu ściany  $\pm 20$  mm,
- b) rzędnych spodu  $\pm 50$  mm,
- c) w przekroju poprzecznym  $\pm 20$  mm,
- d) odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości,
- e) zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni muru.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Kontrola wykonania muru oporowego

Kontrola wykonania muru oporowego powinno być zgodne z pkt 5

### 6.3. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWIORB powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanego muru oporowego.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> muru oporowego obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- opracowanie projektu technologicznego, wykonania wykopu wraz jego zabezpieczeniem i doprowadzeniem do nośności E2=80MPa, Is=0,98;
- obniżenie poziomu wody w wykopie o ile zachodzi tego potrzeba;
- wykonaniem deskowań i rusztowania;
- zakup, transport i montaż prefabrykatów,
- geokompzytów, kruszywa, zbrojenia, betonu, balustrad, barier, prefabrykowanych desek gzymsowych, nawierzchni z żywicy epoksydowej, wykonanie muru, zbrojenia;
- zabetonowanie muru wraz z pielęgnacją betonu;
- wykonanie dylatacji segmentów muru wraz z ich uszczelnieniem; rozbiórkę rusztowań i deskowań; zaizolowanie powierzchni zasypywanych lepikiem na zimno lub gorąco;
- zasypanie ławy muru; uporządkowanie terenu robót z usunięciem odpadów poza pas drogowy

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****Normy**

1.	PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
2.	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
3.	PN-B-02356	Koordinacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu
4.	PN-B-03010	Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
5.	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
6.	PN-EN-206	„Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
7.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
8.	PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
9.	PN -B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
10.	PN-B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne
11.	PN-EN-197-1	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
12.	PN-B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno
13.	PN-B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania
14.	PN-B-24625	Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco
15.	PN-B-27617	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
16.	PN-B-30175	Kit asfaltowy uszczelniający
17.	PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste
18.	PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
19.	PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
20.	BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
21.	BN-82/6751-04	Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na włókninie przyszywanej
22.	BN-82/6753-01	Asfaltowa emulsja anionowa do izolacji wodochronnych
22.	BN-71/6771-02	Masy bitumiczne. Asfaltowe emulsje kationowe
23.	BN-69/7122-11	Płyty pilśniowe z drewna
24.	BN-76/8847-01	Ściany oporowe budowli kolejowych i drogowych. Wymagania i badania.
25.	PN-B-02480.	Grunty budowlane. Określenia symbole podział i opis gruntów

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.29.10.01.00**

#### **Schody na skarpie dla obsługi**

##### **M.29.10.01.11**

Wykonanie schodów na skarpie dla obsługi – jednobiegowe, prostopadłe do osi drogi, z elementów prefabrykowanych

##### **M.29.10.01.21**

Wykonanie balustrady dla obsługi na skarpie

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem schodów naskarpowych z prefabrykatów betonowych wg karty SCH01 wraz z balustradą stalową BAL6 dla zadania pn

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

#### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ułożeniem schodów naskarpowych wg dokumentacji projektowej

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.1.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2. Stosowane materiały powinny mieć deklarację zgodności z PN, AT lub atest producenta zgodnie z pkt 6.7. STWIORB D-M-00.00.00.

#### **2.2. Materiały do ułożenia schodów naskarpowych**

Materiały do wykonania schodów naskarpowych obejmują:

- prefabrykowane stopnie SCH01 i balustrada BAL6 wg dokumentacji projektowej
- cement;
- beton B30 (C25/30) zgodnie z STWIORB 20.02.00.00.
- piasek średnioziarnisty;
- woda
- obrzeża betonowe
- materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego
- pozostałe materiały zgodnie z dokumentacją projektową.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.3.



### 3.2. Inne wymagania

Roboty związane z ułożeniem schodów naskarpowych z prefabrykatów betonowych można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.4.

### 4.2. Inne wymagania

Prefabrykaty betonowe należy układać na środku transportowym w pozycji pionowej, z nachyleniem w kierunku jazdy. Należy je zabezpieczyć przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami. Podobnie należy postępować z elementami balustrady.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5.

### 5.2. Zakres wykonania robót

Zakres wykonania robót obejmuje:

- przygotowanie podłoża pod ławy schodów;
- ułożenie obrzeży
- wykonanie ławy żwirowej pod stopnie i obrzeża o grubości min. 10cm;
- wykonanie pod pierwszymi dwoma stopniami ławy żwirowo – cementowej 1:4;
- ułożenie schodów z elementów prefabrykowanych wg karty SCH01 KDM 2002
- ręczne wykonanie wykopu pod fundament pod słupki balustrady
- ustawienie słupków balustrady w dołach wraz z regulacją;
- wykonanie betonowego fundamentu pod słupki balustrady;
- wykonanie balustrady wg karty BAL6 wg KDM z podwójnym przeciągiem
- zabezpieczenie antykorozyjne balustrady zgodnie z dokumentacją projektową
- montaż balustrady i zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z dokumentacją projektową

### 5.3. Opis wykonania robót

Na ławie żwirowej należy ustawić obrzeża ograniczające boki schodów i służące jako ścianki policzkowe. Następnie należy do odpowiedniego poziomu uzupełnić i starannie zagęścić podsypkę. Pierwsze dwa prefabrykaty schodów (ułożone najniżej) należy oprzeć na wcześniej wykonanej ławie żwirowo - cementowej. Dla schodów naskarpowych niweleta obrzeży powinna być zgodna ze spadkiem skarpy. Schody należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną. Balustradę należy wykonać wg dokumentacji projektowej. Pierwszą czynnością po dostarczeniu segmentów balustrady na budowę jest wytyczenie jej osi. Po wytyczeniu osi należy wyznaczyć miejsca wykopów pod fundamenty pod słupki balustrady. Wykopu należy wykonać ręcznie. Przygotowaną i zabezpieczoną antykorozyjnie poręcz należy zamontować i wyregulować do odpowiedniej wysokości. Po zamontowaniu poręczy wykonać fundament betonowy z betonu B30 (C25/30.) wg PN-B-06250

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.6.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości

Sprawdzenie jakości robót polega na:

- sprawdzeniu zagęszczenia podłoża;
- sprawdzeniu dokładności ułożenia i zagęszczenia ławy;
- sprawdzeniu dokładności ułożenia prefabrykatów i obrzeży;
- sprawdzeniu dokładności wykonania balustrady i zabezpieczenia antykorozyjnego w wytwórni
- sprawdzeniu zgodności całości schodów z dokumentacją projektową.
- sprawdzeniu jakości materiałów (atesty, świadectwa dopuszczenia);
- kontroli prostoliniowości ustawienia poręczy.
- Wysokość poręczy (mierzona od górnej krawędzi pochwyty do powierzchni chodnika) powinna min. wynosić 100 cm. Tolerancja wysokości poręczy wynosi +5/-0 cm. Prostoliniowość  $\pm 5$  mm w każdym kierunku.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.7.

### **7.2. Jednostka obmiarowi**

Jednostką obmiaru jest metr wykonanych schodów

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.8. Ponadto odbiorowi podlega sprawdzenie ustawienia i wysokości balustrady przed i po zabetonowaniu, sprawdzenie prostoliniowości.

## **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania schodów naskarpowych obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- wyprodukowanie i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- przygotowanie ław,
- ułożenie stopni z prefabrykatów,
- ułożenie obrzeży betonowych wraz ze spoinowaniem zaprawą cementową,
- uprzątnięcie terenu.
- zakup i dostarczenie na budowę elementów balustrady zabezpieczonych antykorozyjnie;
- ręczne wykonanie wykopów pod fundament słupków balustrady;
- zmontowanie balustrady, ustawienie słupków wraz z regulacją;
- wykonanie betonowych fundamentów pod słupki balustrady,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-79/B-06711 - Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
2. PN-86/B-06712 - Kruszywo mineralne do betonu zwykłego.
3. PN-80/B-10021 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
4. PN-80/B- 6775 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów

### **10.2 Inne**

5. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych, Warszawa 2002



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.29.15.01.00**

#### **Umocnienie skarp stożków przyczółkowych**

##### **M.29.15.01.26**

Wykonanie umocnień stożków przyczółkowych drobnowymiarowymi płytami betonowymi o grubości 15cm - dyble DC-15 na podsypce cementowo-piaskowej grubości 20cm

##### **M.29.15.01.26**

Wykonanie ławy betonowej dla umocnień stożków przyczółkowych z betonu klasy C20/25

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia stożków przyczółków dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem umocnienia stożków nasypu przy przyczółkach z drobnowymiarowych elementów prefabrykowanych wg dokumentacji projektowej

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, p.1.

### **1.5. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

### **2.2. Materiały do wykonania umocnień stożka**

Do wykonania umocnienia niezbędne będą następujące materiały:

- elementy prefabrykowane wg dokumentacji projektowej
- cement,
- piasek średnioziarnisty,
- woda,
- mieszanka betonowa C20/25 do wykonania ławy oporowej
- płyty ażurowe

Materiały te powinny odpowiadać wymaganiom norm lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania opornika betonowego**

Roboty związane z wykonaniem opornika betonowego można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu lub przy użyciu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru sprzętu mechanicznego.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

##### **4.2. Wymagania szczegółowe**

Dyble należy układać na środku transportowym w pozycji pionowej, z nachyleniem w kierunku jazdy. Należy je zabezpieczyć przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, p.5.

Zakres wykonania robót

##### **5.2. Zakres wykonania robót obejmuje:**

Wykonanie wykopów;

- ułożenie elementów prefabrykowanych na warstwie betonu B15 (C12/15) wraz ze spoinowaniem
- wykonanie ławy oporowej z betonu klasy C20/25 zgodnie z dokumentacją projektową

##### **5.3. Opis wykonania robót**

Elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia są elementy prefabrykowane zgodne z dokumentacją projektową. Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 0,97$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę piaskową.

Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową. Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

##### **6.2. Szczegółowa kontrola jakości**

W czasie wykonywania opornika należy skontrolować:

- zgodność robót z dokumentacją projektową;
- poprawność wykonania deskowania;
- tolerancje wykonawcze.
- poprawność ułożenia obrukowania,
- poprawność wykonania spoinowania.

#### **7. OBMAR ROBÓT**

##### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.7.

##### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest:

1 m<sup>2</sup> (1 metr kwadratowy) prawidłowo wykonanego umocnienia stożków oraz m<sup>3</sup> ułożonego betonu opornika

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

##### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.8.

#### **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

##### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

##### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> opornika betonowego obejmuje:

- plantowanie przygotowanie terenu;
- wykonanie i rozebranie deskowania,
- dostarczenie czynników produkcji;
- wykonanie oporników betonowych z betonu C20/25
- pielęgnacja betonu;
- uprzątnięcie terenu robót.

**Cena 1 m ułożonego ścieku z elementów prefabrykowanych**

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ew. wykonanie koryta,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ułożenie prefabrykatów,
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWIORB

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1 Normy**

1. PN-79/B-06711      Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
2. PN-86/B-06712      Kruszywo mineralne do betonu zwykłego.
3. PN-80/B-10021      Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
4. PN-EN-1008          Woda do betonów i zapraw.
5. PN-EN-197-1          Cement
6. PN-B-06250          Beton zwykły
7. PN-80/6775          Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych.
8. PN-B-11104:1960      Materiały kamienne . Brukowiec
9. PN-S-02205;1998      Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.29.30.01.00.**

#### **Umocnienie skarp i dna potoku**

##### **M 29.30.01.01**

Wykonanie opaski kamiennej na brzegach rzeki z kamienia o średnicy powyżej 50 cm, wciątych w dno rzeki, z zastosowaniem kamienia do klinowania o średnicy min. 30 cm. Opaska na ścieli faszynowej gr. 30 cm

##### **M 29.30.0101**

Wykonanie profilowania dna i skarp rzeki na długości umocnień oraz przed i za umocnieniami na odcinkach włączenia

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnień na brzegach rzeki dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.1 Zakres stosowania STWIORB**

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy, oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych STWIORB**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmuje czynności związane z umocnieniem brzegów rzeki zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.4.Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi właściwymi normami oraz określeniami podanymi w STWIORB D-M. 00.00.00.

### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.2.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.2.

### **2.2. Materiały do wykonania umocnienia**

Wszystkie materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową i być dopuszczone do zastosowania w budownictwie hydrotechnicznym

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Roboty związane z umocnieniem skarp i regulacją rzeki należy wykonać przy użyciu żurawia samochodowego do 6 t i samochodu samowyładowczego do 5 t, ewentualnie sprzętu pływającego. Przydatny będzie również drobny sprzęt jak siekiery młotki, szpadle.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.4.

### **4.2. Środki transportu do wykonania robót**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Materiał musi być rozmieszczony równomiernie na skrzyni ładunkowej, zabezpieczony przed przesuwaniem się. Transport



powinien odbyć się w liczbie sztuk lub masy nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.5. Trasa robót ubezpieczeniowych powinna być wytyczona przez uprawnionego geodetę a szkic tyczenia dołączony do dziennika budowy.

### **5.2. Wykonanie umocnienia**

Roboty z wykonaniem umocnieniem należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.6.

### **6.2. Zasady kontroli robót**

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonania umocnienia brzegów rzeki pod względem jakości i zgodności z dokumentacją projektową i normami.

Przy odbiorze robót należy wykonać:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie odchyłek i tolerancji w wykonanych robotach podanych w punkcie 5.

### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektor Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne rzeki i ustali zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady wykonania obmiaru robót**

Ogólne zasady wykonania obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest: 1 m<sup>3</sup>

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady wykonania odbioru robót**

Ogólne zasady wykonania odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.8.

### **8.2 Szczegółowe warunki odbioru**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inspektorem Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 5 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne zasady płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności za wykonane roboty podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1m<sup>3</sup> wykonania narzutu kamiennego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup lub pozyskanie kamieni we własnym zakresie,
- transport materiałów,

- wykonanie narzutu kamiennego zgodnie z projektem i STWIORB ,
- wykonanie dróg dojazdowych wraz z rozbiórką;
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń wraz z rozbiórką,
- przerwy i przestoje spowodowane złymi warunkami pogodowymi i wahaniami poziomu wody,
- wykonanie kompletnego plantowania
- wykonanie badań określonych w projekcie i STWIORB

W/w ceny uwzględniają również zakup niezbędnych materiałów pomocniczych i czynników produkcji, odpady i ubytki materiałowe oraz przygotowanie i uprzątnięcie stanowiska pracy, a także naprawy szkód spowodowanych warunkami atmosferycznymi i wahaniami poziomu wody.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-65/B-14504. Zaprawa cementowa.
2. BN-74/8935-04. Przepusty kolejowe i drogowe. Elementy prefabrykowane.
3. PN-88/B-06250. Beton zwykły.
4. Adolf Gondonowicz i inni „Budownictwo wodne” część I PWSZ 1973.
5. Katalog powtarzalnych elementów drogowych. Centralne biuro projektowo badawcze dróg i mostów. Warszawa 1979 i 82.



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M 30.01.00**

#### **Nawierzchnia jezdni obiektów mostowych**

##### **M.30.01.02.51**

Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego - warstwa wiążąca AC16W 35/50 gr. 4cm

##### **M.30.01.02.55**

Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego - warstwa ścieralna AC11S 50/70 gr. 4cm

## **1. WSTĘP**

### **1.1.PRZEDMIOT STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru warstw nawierzchni z betonu asfaltowego na obiekcie mostowym dla zadania pn

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania warstw konstrukcyjnych z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 dla ruch KR 1-2

Niniejsza specyfikacja dotyczy wykonania:

- warstwy wiążącej AC 16 W o grubości 4 cm,
- warstwy ścieralnej AC 11 S o grubości 4 cm .

Wykonawca Robót zobowiązany jest prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji(ZKP) .

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.

**1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**1.4.3. Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

## 2.1. Materiały do produkcji mieszanki betonu asfaltowego

Do produkcji mieszanek betonu asfaltowego należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstw z AC

Lp.	Materiały	Warstwa wiążąca AC 16 W KR 1-2	Warstwa ścierna AC 11 S KR 1-2
1.	Kruszywo grube	WT-1 2014, Tablica 8	WT-1 2014, Tablica 12
2.	Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$	WT-1 2014, Tablice 9 i 10 /*	WT-1 2014, Tablica 14
3.	Wypełniacz	WT-1 2014, Tablica 11 Uziarnienie wypełniacza Tablica 2 niniejszej STWiORB	WT-1 2014, Tablica 15 Uziarnienie wypełniacza Tablica 2 niniejszej STWiORB
4.	Asfalt	35/50 lub 50/70 wg PN-EN 12591	50/70 Wg PN-EN 12591
5.	Środek adhezyjny	pkt. 2.2. niniejszej STWiORB	

/\* - Jeżeli stosowana będzie mieszanka kruszywa drobnego łamanego i niełamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 2. Uziarnienie wypełniacza

Sito #, [mm]	Przesiew [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta <sup>a)</sup>
<b>2</b>	<b>100</b>	-
<b>0,125</b>	<b>od 85 do 100</b>	<b>10</b>
<b>0,063</b>	<b>od 70 do 100</b>	<b>10</b>
<sup>a)</sup> Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników z których 90% powinno się mieścić w tym zakresie, a wszystkie powinny się mieścić w ogólnym zakresie podanym w tej tablicy		

## 2.2. Środek adhezyjny

W celu poprawy przyczepności lepiszcza asfaltowego do kruszywa, należy dobrać i stosować odpowiedni środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona wg PN EN 12697-11, metoda A, po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania) wynosiła co najmniej 80%. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom Aprobaty Technicznej IBDiM. Powinien być składowany i stosowany zgodnie z zaleceniami producenta.

## 2.3. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt drogowy np. taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, asfalt modyfikowany polimerami lub inne lepiszcze wg Aprobaty Technicznej. Do uszczelnienia połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować kationową emulsję asfaltową szybkorozpadową wg PN-EN 13808 lub inne materiały termoplastyczne (taśmy, pasty, itp.) posiadające Aprobatę Techniczną.

## 2.4. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia podłoża wykonanego z betonu asfaltowego należy stosować emulsję asfaltową kationową szybkorozpadową wg D-04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

## 2.5. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB D.M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy także zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. Odbywa się to poprzez:

- wykazanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normy wyrobu, aprobaty techniczne),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu,
- ewentualne dodatkowe informacje wymagane w dokumentacji projektowej.

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

## **2.6. Składowanie materiałów**

### **2.6.1. Składowanie kruszywa**

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### **2.6.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.6.3. Składowanie asfaltu**

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla asfaltu 35/50                      –  $190^{\circ}\text{C}$
- dla asfaltu 50/70                      –  $180^{\circ}\text{C}$

### **2.6.4. Składowanie emulsji**

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 3. Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

### **3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować przy zastosowaniu sterowanej komputerem, wytwórni (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ . Wytwórnia Mas Bitumicznych powinna być odebrana przez Inżyniera.

### **3.2. Sprzęt do wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej**

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Tylko wyjątkowo dopuszcza się ręczne ułożenie warstwy w miejscach niedostępnych dla sprzętu mechanicznego, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie powierzchni, niedostępnych dla walców i dogęszczać je przy pomocy płyt wibracyjnych. Ponadto należy pamiętać, że ręczne układanie

fragmentów powierzchni powinno być przeprowadzone szybko i sprawnie ze względu na szybkie sklepanie się stygnącej masy.

### **3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

W przypadku użycia do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej polimeroasfaltu do zagęszczania warstwy nie należy używać walców ogumionych.

Wykonawca proponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

### **3.4. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni**

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

### **3.5. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10$  % od ilości założonej. W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarke do ręcznego skropienia.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

### **4.1. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### **4.2. Transport wypełniacza**

Wypełniacz należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie przeładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

### **4.3. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

### **4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania

podanej w pkt. 5.6 .W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

Zaleca się stosowanie samochodów-termosów.

#### 4.5. Transport emulsji

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 5.

#### 5.1. Opracowanie recepty laboratoryjnej

W terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca opracuje recepty laboratoryjne na mieszanki betonu asfaltowego, które przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji.

Krzywe uziarnienia mieszanek mineralnych powinny mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Odpowiednie rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do wykonania warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicach 3 i 4.

##### a) Warstwa wiążąca AC 16 W dla ruchu KR 1-2:

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstw wiążącej dla ruchu KR 1-2

Przesiew, %, m/m wymiar sita # w mm, zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych dla AC 16 W warstwy wiążąca i wyrównawcza dla ruchu KR 1-2
Przechodzi przez:	
22,4	100
16	90 – 100
11,2	65 – 80
8	-
2	25 – 55
0,125	5 – 15
0,063	3 – 8,0
Zawartość asfaltu* w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	B <sub>min 4,6</sub>

##### b) Warstwa ścieralna AC 11 S dla ruchu KR 1-2 :

Tablica 4. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej dla ruchu KR 1-2

Przesiew, %, m/m wymiar sita # w mm, zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych dla AC 11 S warstwa ścieralna dla ruchu KR 1-2
Przechodzi przez:	
16	100
11,2	90 – 100
8	70 – 90
5,6	-



2	30 – 55
0,125	8 – 20
0,063	5,0 – 12,0
Zawartość asfaltu* w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{\min} 5,8$

\* minimalna zawartość lepiszcza (*kategoria  $B_{\min}$* ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanych mieszankach (receptach) powinna być wyższa od podanego  $B_{\min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3% zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania. Skład mieszanki z betonu asfaltowego powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla, próbki laboratoryjne powinny być zagęszczane przy temperaturze mieszanki:

- z asfaltem 35/50 - temperatura zagęszczania 140±5°C
- z asfaltem 50/70 - temperatura zagęszczenia od 140 °C do 180 °C

Zaprojektowane empirycznie mieszanki betonu asfaltowego AC powinny spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicach 5 i 6 lp. 1÷3, a wykonane warstwy nawierzchni powinny spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicach 5 i 6 lp. 4÷5.

#### a) Warstwa wiążąca AC 16 W dla ruchu KR 1-2:

Tablica 5. Wymagania wobec mieszanki AC 16 W i wykonanej z niej warstwy dla ruchu KR 1-2.

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 11 W	AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 6,0$	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 6,0$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VFB_{\min} 65$ $VFB_{\max} 80$	$VFB_{\min} 60$ $VFB_{\max} 80$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VMA_{\min} 14$	$VMA_{\min} 14$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR 80$	$ITSR 80$
<sup>a)</sup> ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1				

#### b) Warstwa ścieralna AC 11 S dla ruchu KR 1-2 :

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanki AC 11 S i wykonanej z niej warstwy dla ruchu KR 1-2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki		
			AC 5 S	AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{min} 1,0$ $V_{max} 3,0$	$V_{min} 1,0$ $V_{max} 3,0$	$V_{min} 1,0$ $V_{max} 3,0$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VFB_{min} 75$ $VFB_{max} 93$	$VFB_{min} 75$ $VFB_{max} 93$	$VFB_{min} 75$ $VFB_{max} 93$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VMA_{min} 14$	$VMA_{min} 14$	$VMA_{min} 14$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
<sup>a)</sup> ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1					

## 5.2. Próba technologiczna

Nie wymaga się

## 5.3. Odcinek próbny

Nie wymaga się

## 5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwy wiążące z betonu asfaltowego mogą być wykonywane, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż -2°C przed przystąpieniem do robót oraz 0°C w czasie robót, natomiast warstwa ścieralna z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż 0°C przed przystąpieniem do robót oraz +5°C w czasie robót. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

## 5.5. Przygotowanie podłoża

a). Warstwa wiążąca AC 16 W KR 1-2 będzie położona na warstwie izolacji z papy.

b). Warstwa ścieralna AC 11 W KR 1-2 będzie położona na warstwie wiążącej AC 16 W KR 1-2

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem warstwy z betonu asfaltowego. Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta. Skropienie powinno być równomierne, a rodzaj stosowanej emulsji oraz ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinno być zgodne z D-04.03.01. Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni podłoża powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową lub innym materiałem uszczelniającym, uzgodnionym z Inżynierem.

### 5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej :

- z asfaltem 35/50                      – od 155°C do 195°C
- z asfaltem 50/70                      – od 155°C do 195°C

Podczas produkcji temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Podane temperatury nie znajdują zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodawany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy taki środek zawiera stosowane lepiszcze asfaltowe.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią na odcinku próbnym. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicach 5 i 6 w pkt. 4 oraz 5.

Złącza w warstwie wiążącej powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, pokryte materiałem wg pkt. 2.3. i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową warstwy, występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 3m i pełnej grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi.

### 5.7. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 2:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowanych do grubości wbudowywanej warstwy.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnąć gorącym asfaltem w ilości ok. 4kg/m<sup>2</sup>. Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone. Jeżeli wbudowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok. 1,5kg/m<sup>2</sup>.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontrola jakości robót powinna być prowadzona zgodnie z Instrukcją Departamentu Technologii 2010.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wszystkie wymagania WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014, należy przeprowadzić badanie typu każdego składnika mieszanki. Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane od warunkiem, że przydatność tych materiałów pozostała bez zmian i nie istnieją inne przeciwwskazania.

W wypadku wyrobów oznakowanych znakiem CE zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami europejskimi można założyć, że mają one właściwości określone w oznakowaniu CE, jednak nie zwalnia to wykonawcy z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno-asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości deklarowane.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.2. Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy)
- badania kontrolne dodatkowe
- badania arbitrażowe

### 6.2.1. Badania wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji, która warunkuje częstotliwość wykonywania badań i dopuszczalne odchyłki. Dodatkowo częstotliwość badań nie powinna być niższa niż podaje Tablica 7., a dopuszczalne odchyłki powinny być zgodne z zapisami podanymi w Instrukcji Departamentu Technologii 2010.

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników mineralnych, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają określone wymagania.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne poszczególnych warstw asfaltowych,
- równość poszczególnych warstw asfaltowych,
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.2.1.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Rodzaj badań kontrolnych oraz częstotliwość ich przeprowadzania podano w Tablicy 7.

Tablica 7. Rodzaj badań kontrolnych oraz częstotliwość

Lp.	Rodzaj badań	Częstość badań
<b>BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ</b>		
1.	Temperatura składników	Dozór ciągły
2.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowania

3.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralnej	Raz dziennie przy produkcji do 1000 ton, dwa razy dziennie przy produkcji powyżej 1000 ton.
4.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 raz przy produkcji do 1000 ton i nie rzadziej niż 2 próbki przy produkcji powyżej 1000 ton
BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY		
5.	Grubość warstwy	1 próbka
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	1 próbka
7.	Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie	1 próbka

#### 6.2.1.1.1. Pomiar temperatury składników mieszanki

W czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych na otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.6.

#### 6.2.1.1.2. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowania w nawierzchnię. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.6.

#### 6.2.1.1.3. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z pobranej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek wg IDT-2010.

#### 6.2.1.1.4. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki mineralnej. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek IDT-2010 dla :

- badań zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm, % m/m,
- badań zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm, % m/m,
- badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063$  mm do  $2$  mm, % m/m,
- badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze  $> 2,0$  mm, % m/m,
- badań zawartości ziaren kruszywa o największym wymiarze wraz z nadziarnem, % m/m.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

#### 6.2.1.1.5. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance betonu asfaltowego

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla z pobranej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z rozgrzanej próbki nawierzchni nie może przekroczyć wartości podanych odpowiednio dla warstwy w tablicach 5 i 6.

#### 6.2.1.1.6. Pomiar grubości warstwy

Sprawdzenie grubości na etapie wbudowywania mieszanki (przed rozpoczęciem zagęszczania) należy wykonywać z częstotliwością co 25m na krawędzi każdej jezdni i w jej osi.

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 8. W przypadku określania średniej wartości grubości warstwy należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy. Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 8. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości 1. – mały odcinek budowy lub - warstwa ścieralna, ilość większa niż $50 \text{ kg/m}^2$	$\leq 15$
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	$\leq 15$

#### 6.2.1.1.7. Wskaźnik zagęszczenia warstwy



ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez wykonawcę ponosi wykonawca.

#### 6.2.4. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony zleceniodawcy lub wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

### 6.3. Badania cech geometrycznych warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 10.

Tablica 10. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość wykonywania badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km każdej jezdni
2.	Równość podłużna	Zgodnie z opisem w pkt. 6.3.1.3 niniejszej STWiORB
3.	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 10 m
4.	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	Nie rzadziej niż co 20 m
5.	Rzędne wysokościowe ( oś podłużna i krawędzie)	Co 20 m na prostych i co 10 m na łukach , w osi i na krawędziach każdej jezdni
6.	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	Co 100 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	Każde złącze ( ocena wizualna)
8.	Wygląd warstwy	Ocena wizualna

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.3.1.1. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy sprawdzać nie rzadziej niż co 20 m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.1.2. Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm.

#### 6.3.1.3. Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstw wiążącej i ścieralnej (przy małym zakresie robót) należy zastosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równości podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

#### 6.3.1.4. Równość poprzeczna

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m łąty i klina wg BN-68/8931-04. Pomiar należy wykonać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m, a wymagana równości podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego o określonej grubości, przyjmując szerokość górnej powierzchni warstwy ścieralnej niezależnie od ilości warstw. Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określona z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji podanych w Instrukcji Departamentu Technologii 2010 wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Jeżeli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad Instrukcji Departamentu Technologii 2010.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy z betonu asfaltowego obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów i sprzętu
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, kratek wpustów deszczowych, itp.
- oczyszczenie i skropienie podłoża ;
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)



PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia
PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
PN-EN 12697-19	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek

PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
PN-EN 12697-34	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
PN-EN 12697-40	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność "in-situ"
PN-EN 12697-41	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołedziowe
PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Mieszanka SMA
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-ISO 565	Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

## 10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. Nr 198, poz. 2041.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych.

Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. WT-1 2010 Wymagania techniczne.

Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe . Wymagania Techniczne

Wymagania techniczne - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Instrukcja Departamentu Technologii 2010.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.30.05.02.00.**

#### **Nawierzchnia na chodnikach z żywic syntetycznych**

##### **M.30.05.02.53**

Wykonanie nawierzchni na chodnikach z żywic poliuretanowo epoksydowej o grubości 6 mm

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni – izolacji poliuretanowo – epoksydowej na kapach chodnikowych dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenie zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą następujących robót::

- przygotowanie powierzchni betonu kap chodnikowych poprzez czyszczenie strumieniowo – ściernie
- gruntowanie powierzchni kap chodnikowych i gzymsów pod ułożenie nawierzchni z żywicy epoksydowych
- wykonanie nawierzchni chodnika z żywicy poliuretanowo – epoksydowej gr 6 mm

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Roboty powłokowe powinny być wykonywane zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi oraz normami. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych ze Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inspektorem Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.2.

### **2.2. Materiały do wykonania nawierzchni**

Stosowane materiały powinny mieć deklarację zgodności z PN, AT i atest producenta zgodnie z pkt 6.7. STWIORB 00.00.00.

Zestaw materiałów do wykonania izolacji i nawierzchni betonowych chodników mostowych składa się z materiału gruntującego na bazie epoksydów o następujących minimalnych parametrach:

- gęstość ok. 1.1 kg/dm<sup>3</sup>
- przyczepność do betonu nie mniejsza niż 2 MPa
- czas przydatności do użycia po wymieszaniu w temp. + 20°C minimum 1 godzina.

Chemoutwardzalnego materiału nawierzchniowego na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu.

Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1.2 kg/l;
- zawartość składników stałych nie mniej niż 96%;
- wydłużenie względne przy zerwaniu wynoszące minimum 30 %,
- naprężenie rozciągające powodujące pękanie ponad 6 MPa,

- twardość według Shore – A>90,
- odporność na działanie wody i środków odladzających,
- odporność powierzchni na promieniowanie UV
- właściwości elastyczne w temperaturze od -20 do +60°C.
- Grubość warstwy powierzchni powinna wynosić od 2 do 5 mm.
- Dobór materiału powierzchniowego należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru
- Wbudować wolno tylko taki materiał, który posiada atest producenta i Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Materiał musi posiadać referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym na obiekcie o porównywalnej wielkości.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB 00.00.00."Wymagania ogólne" pkt.3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania nawierzchnio – izolacji poliuretanowo – epoksydowej na powierzchniach betonowych należy użyć:

- listew wyrównawczych (gumowych);
- szpachli;
- wałki syntetyczne;
- pędzle;

w razie potrzeby namiotów foliowych, brezentowych na stelażu, dmuchaw elektrycznych do ogrzewania, ręcznych dmuchaw gorącego powietrza; odkurzaczy przemysłowych lub sprężarek z filtrami: przeciwwodnymi i przeciwolejowymi.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB 00.00.00."Wymagania ogólne" pkt.4.

Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu. Sposób transportu materiałów lub wyrobów przewidzianych do zastosowania podczas zabezpieczenia powierzchni nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania ich uszkodzeń.

Materiały chemiczne i łatwopalne należy transportować w fabrycznie zamkniętych opakowaniach zgodnie z zasadami i wymaganiami podanymi przez producenta, oraz zgodnie z innymi obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże betonowe musi być wystarczająco wytrzymałe (minimalna klasa betonu podłoża C20/25). Powierzchnia winna być sucha, przyczepna i pozbawiona elementów nie związanych z podłożem. Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą oczyszczania strumieniowo – ściernego. Przed układaniem nawierzchni podłoże należy zagruntować środkami przewidzianymi dla przedmiotowego typu nawierzchni.

#### **5.2. Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania**

Materiał nawierzchniowy należy przygotować i wymieszać według instrukcji producenta materiału.

#### **5.3. Metody układania**

Grunтовanie podłoża – pierwsza warstwa gruntu powinna być наносzona pędzlem. W przypadku układania dwóch warstw warstwa pierwsza powinna być pokryta piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0.2÷0.7 mm. Jeżeli okaże się niezbędne nanoszenie drugiej warstwy, należy nanosić ją wałkiem lub pędzlem. Temperaturę, czas układania kolejnych warstw i wytrzymałość mechaniczną podaje instrukcja producenta i Aprobata Techniczna.

Wykonanie warstwy nawierzchniowej - materiał nanosić w jednej warstwie przez szpachlowanie (lub rozprowadzić wałkiem) przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach stanowiących zarazem podkładki dystansowe dla zachowania odpowiedniej grubości warstwy. Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach od +10 do +300°C. Po ułożeniu świeżą warstwę materiału nawierzchniowego należy odpowietrzyć wałkiem okolcowanym a następnie obficie posypać piaskiem

kwarcowym o uziarnieniu od 0.3 do 0.7 mm. Minimalna grubość w-wy nawierzchni po wyschnięciu – 6mm. Kolor nawierzchni należy uzgodnić z Inspektora Nadzoru .

#### **5.4. Warunki BHP**

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta. Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani spawać.

### **6. KONTROLA ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.6., pozostałe wymagania podano poniżej.

#### **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

Należy sprawdzać zgodność rzeczywistych warunków wykonywania robót izolacyjnych z określonymi STWIORB z potwierdzeniem ich w formie zapisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołu odbioru robót lub wpisu do dziennika budowy.

#### **6.3. Odbiory międzyoperacyjne**

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do gruntowania;
- wykonanie warstwy podkładu gruntującego;
- wykonanie warstwy wierzchniej;
- wykonanie posypki piaskowej;
- wykonanie warstwy uszczelniającej.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy, Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

#### **6.4. Kontrola jakości wykonywanych robót i ocena wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego**

Kontrola ta i ocena związane są z odbiorami robót zanikających (odbory międzyoperacyjne) i odbiorem końcowym.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące roboty:

- przygotowanie powierzchni do gruntowania,
- nałożenie warstw podkładowych,
- nałożenie warstwy izolacji,
- pomiary grubości całkowitej grubości powłoki; pomiary przyczepności powłoką metodą „pull-off”.

#### **6.5. BHP i ochrona środowiska**

Materiały typu epoksydowego zawierają składniki lotne, których pary są palne, a w niektórych stężeniach wybuchowe. Przy pracy należy unikać ognia, palenia papierosów w pobliżu miejsca roboczego względnie miejsca składowania. W miejscach roboczych jak i miejscu składowania muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.-poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanej izolacji. Unikać należy stykania się materiału ze skórą, a w wypadku podrażnienia naskórka stosować nacieranie maścią wazelinową.

### **7. OBMAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> zabezpieczonej poprzez nałożenie nawierzchnio – izolacji powierzchni wg wytycznych określonych w STWIORB i Dokumentacji Projektowej.

### **8. ODBIÓR KOŃCOWY**

#### **8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.8.

#### **8.2. Wymagania szczegółowe**

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez „Inspektorem Nadzoru” w dzienniku

budowy zakończenia wszystkich robót związanych pracami izolacyjnymi powierzchni betonowej z zastosowaniem materiału bitumiczno – poliuretanowego.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonanie roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami norm i kontraktu. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonanie roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu.

W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9.

### **9.2. Wymagania szczegółowe**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej kompletnej warstwy nawierzchnio – izolacji o grubości 6 mm wraz z wykonaniem podkładów gruntujących. zgodnie z dokumentacją Projektową, obmiarem robót, atestem producenta materiałów i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie powierzchni do zabezpieczenia,
- wykonanie nawierzchnio – izolacji,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń ekologicznych wraz z rozbiórką.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-74/B-24622 | Roztwór asfaltowy do gruntowania.   |
| 2. BN-66/6753-01 | Emulsja asfaltowa do izolacji przeciwwilgociowej lekkiego typu  |
| 3. PN-71/H-04651 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk żeliwa do malowania. |
| 4. PN-79/H-97070 | Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne.   |
| 5. PN-81/C-81508 | Wyroby lakierowe. Oznaczenie czasu wpływu kubkami wpływowymi (lepkość umowna).                          |
| 6. PN-74/C-81515 | Wyroby lakierowe. Nie niszczące pomiary grubości powłok.  |
| 7. PN-79/C-81519 | Wyroby lakierowe. Oznaczenie stopnia wyschnięcia.   |
| 8. PN-80/C-81531 | Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.       |
| 9. PN-83/C-81545 | Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw.   |

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **M.30.20.11.00.**

#### **Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych - pokrycie powierzchniowe o grubości powłoki $0.3 < d < 1 \text{ mm}$**

### **M.30.20.11.11.**

Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowej powłoką o grubości  $0.3 < d < 1 \text{ mm}$  – dyspersjami polimerowymi

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem powłoki ochronnej powierzchni betonu dla zadania pn:

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem powłoki ochronnej betonu polimerowobetonową zgodnie z dokumentacją projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1 Antykorozyjne zabezpieczanie betonu** - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

**1.4.2. Hydrofobizacja powierzchni** - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

**1.4.3. Impregnacja powierzchniowa** - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

**1.4.4. Powłoka** - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

**1.4.5. Punkt rosy** - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

**1.4.6. Atest** - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

**1.4.7. Materiały systemu powłok ochronnych** - to środki do napraw, konserwacji i zabezpieczenia konstrukcji budowlanych. W przypadku konstrukcji żelbetowych są to środki dobierane w zależności od występujących obciążeń, począwszy od antykorozyjnego zabezpieczenia stali zbrojeniowej, przez zaprawy reparacyjne do uzupełniania otuliny zbrojenia oraz ubytków betonu po materiały do powierzchniowego zabezpieczenia budowli przed wpływami czynników atmosferycznych, działaniem soli itp. System powinny tworzyć harmonizujące ze sobą w większości mineralne - produkty żywiczne o przyspieszonym czasie wiązania.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

## **2. MATERIAŁY**



## **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.  
Stosowane materiały powinny posiadać aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów zgodnie z pkt. 2.1. STWIORB 00.00.00.

## **2.2. Wymagania szczegółowe dla powłok**

### **2.2.1 Wytrzymałość na odrywanie**

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg PN-92/B-01814 wynosić:

Dla warunków laboratoryjnych:

wartość średnia	$\geq 1.5$ MPa,
wartość minimalna	1.0 MPa,

Dadania na budowie:

wartość średnia	$\geq 1.0$ MPa,
wartość minimalna	0.6 MPa,

### **2.2.2. Powłoka**

Do zabezpieczenia stosować powłoki polimerowo-cementowe ze stosowanym dla nich gruntem.

Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z „Wytocznymi stosowania” dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- 0.2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym (dla jednej warstwy).

Wszystkie w/w materiały powinny spełniać wymagania producenta, podane w katalogach firmowych systemu powłok ochronnych oraz w odpowiednich Aprobatach Technicznych IBDM [2].

### **2.2.3. Składowanie materiałów**

Składowanie powinno odbywać się w oryginalnych, nie otwieranych opakowaniach, w suchych pomieszczeniach. Temperatura składowania nie powinna być niższa od +5°C ani wyższa od + 30°C. Trwałość materiałów wynosi 12 miesięcy przy właściwym składowaniu.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania zabezpieczenia powierzchni betonu**

#### **3.4.Oczyszczenie powierzchni betonu**

Oczyszczenie powierzchni betonu należy wykonać za pomocą piaskowania powierzchni przy pomocy:

- piaskownicy;
- kompletu rur i dysz;
- sprężarki.

Pracownicy wykonujący te prace powinni posiadać odpowiednie kombinezony ochronne.

### **3.5. Zabezpieczenie powierzchniowe**

Zabezpieczenie powierzchniowe betonu należy wykonać ręcznie, przy pomocy ogólnie dostępnego sprzętu do robót murarsko - tynkarskich i malarskich.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB 00.00.00”Wymagania ogólne” p.4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego betonu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.5.

## 5.2 Wymagania

Powierzchnie nierówne, z ubytkami należy przed betonowaniem wyrównać stosując zaprawy PCC. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie Projektu organizacji robót, który należy przedłożyć do akceptacji Inżynierowi. W projekcie tym należy opracować rysunki niezbędnych dla prowadzenia robót pomostów i rusztowań. Wykonawca winien uzyskać od producenta zastosowanej powłoki „Wytyczne stosowania” i zobowiązany jest do przestrzegania zasad prowadzenia robót podanych w tych Wytycznych. Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

wartość średnia	$\geq 1.5 \text{ MPa}$ ,
wartość minimalna	1.0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż:

- % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż + 5°C, lecz nie wyższa niż + 25°C. dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C. Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad. Powierzchnie powłok niepowinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że „Wytyczne stosowania” materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiora rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

## 5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

### 6.2. Pomiary i badania szczegółowe

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu ich przydatności do stosowania oraz na sprawdzeniu podstawowych parametrów technicznych na próbkach świadkach.

Kontroli podlegają:

a) przydatność do stosowania:

- data produkcji

- data przydatności do stosowania
- warunki przechowywania
- stan opakowań

**b) podstawowe parametry techniczne:**

- gęstość nasypowa materiałów
- gęstość stwardniałych materiałów
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach
- przyczepność (wytrzymałość na odrywanie).

Podczas wykonywania robót objętych niniejszą STWIORB należy wykonać następujące kontrolne badania:

- badania wytrzymałości na odrywanie od podłoża przed naprawą (min. 1,50N/mm<sup>2</sup>),
- badanie gęstości i lepkości materiałów,
- badanie grubości naniesionej powłoki ochronnej i gruntującej (min. 1mm),
- badanie przyczepności powłoki do podłoża betonowego.

Badania należy przeprowadzić dla każdej przedstawionej do odbioru partii. Plany badań należy przyjąć wg normy PN-ISO 2859-2:1996 [4,5]. Badania materiałów i powłoki ochronnej należy przeprowadzić zgodnie z normami przedmiotowymi [4,5] oraz procedurami badawczymi IBDM wymienionymi w Aprobacie Technicznej.

Ponadto kontroli podlegać powinno zachowanie warunków technologicznych podczas naprawy, tj.

- temperatura materiałów, podłoża i powietrza;
- wilgotność podłoża;
- sprzęt oraz czas mieszania materiałów;
- pielęgnacja wykonanej warstwy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla robót związanych z wykonaniem powłoki ochronnej powierzchni betonu jest 1 m<sup>2</sup>. Wszystkie w/w roboty zawierają dostarczenie i przygotowanie materiałów i sprzętu do ich wykonania.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.8.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie powierzchni betonu do zabezpieczenia,
- wykonanie kolejnych warstw zabezpieczenia powierzchniowego,
- pielęgnacja wykonanego zabezpieczenia.

## **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej (wg 7.2.) dla każdej z prac objętych specyfikacją obejmuje:

- zakup, dostarczenie na budowę i przygotowanie niezbędnych materiałów;
- dostarczenie wszystkich innych czynników produkcji;
- oczyszczenie powierzchni betonu przez piaskowanie;
- wykonanie uzupełnienia ubytków lub wyrównania powierzchni;
- wykonanie warstwy gruntującej;
- wykonanie powłoki ochronnej powierzchni betonu w 2 warstwach;
- wykonanie niezbędnych pomostów roboczych rusztowań z ich rozebraniem lub koszt zwyżki;
- wykonanie projektów rusztowań do robót antykorozyjnych.

## **10.PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1.Normy**

- PN-80/B-01800 „Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie”.
- PN-85/B-01805 „Ogólne zasady ochrony”.

### **10.2.Inne dokumenty**

- Katalogi systemów do naprawy i ochrony betonu.
- Aprobaty Techniczne IBDiM. Materiał powłokowy do ochrony konstrukcji betonowych.
- PN-ISO 2859-2:1996. Procedury kontroli wyrywkowej metodą alternatywną. Plany badań na podstawie jakości granicznej (LQ) stosowane podczas kontroli partii izolowanych.
- PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.
- PN-C-81551:1982. Wyroby lakierowe. Oznaczanie gęstości wyrobów lakierowych i farb graficznych.



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **31.00.00**

#### **Próbné obciążenie mostu**

M.31.01.0251

Dostarczenie obciążonych balastem pojazdów samochodowych

M.31.01.02.52

Wykonanie próbnego obciążenia mostu - statyczne

### **1.WSTĘP**

#### **1.1.Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z

**Rozbudowa drogi gminnej wraz z budową kładki pieszo – jezdnej przez rzekę San w m. Bachów**

#### **1.2.Zakres stosowania STWIORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### **1.3.Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenie zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z realizacją próbnego obciążenia mostu i obejmują:

- dostarczenie środków obciążających wraz z obsługą;
- dostarczenie ładunku środków obciążających;
- załadunek i rozładunek środków obciążających;
- ważenie środków obciążających;
- dostarczenie oraz montaż i demontaż niezbędnych materiałów i urządzeń pomiarowych;
- montaż i demontaż rusztowań, pomostów i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do przeprowadzenia próbnego obciążenia;
- przegląd szczegółowy konstrukcji przed próbnym obciążeniem;
- przeprowadzenie próbnego obciążenia zgodnie z projektem próbnego obciążenia;
- przegląd szczegółowy konstrukcji po próbnym obciążeniu;
- opracowanie wyników badań i sprawozdania z próbnego obciążenia.

#### **1.4.Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 1.

#### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2.MATERIAŁY**

#### **2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2.Materiały stanowiące balast samochodów służących do wykonania próbnego obciążenia**

Wybór materiału stanowiącego balast pozostawia się Wykonawcy próbnego obciążenia. Zaleca się wykorzystanie prefabrykatów betonowych lub innego rodzaju ładunku, który gwarantuje niezmiennie naciski na poszczególne osie pojazdów w czasie całego próbnego obciążenia.

Ładunki sypkie, które mogą ulec zawilgoceniu lub przesunięciu, należy zabezpieczyć przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych oraz przed przemieszczeniem ładunku podczas ruchu pojazdów. Przy załadunku należy uzyskać projektowane naciski na poszczególne osie pojazdów obciążających.

### **3..SPRZĘT**

#### **3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2.Aparatura pomiarowa**

Do pomiaru przemieszczeń konstrukcji zaleca się użycie czujników zegarowych lub indukcyjnych (wraz z odpowiednim mostkiem) o bazie pomiarowej min. 50 mm, które umożliwiają przeprowadzenie pomiarów z dokładnością 0,1 mm oraz metody niwelacji precyzyjnej z dokładnością pomiaru 0,1mm.

Pomiar osiadania podpór zaleca się przeprowadzić metodą niwelacji precyzyjnej przy użyciu odpowiedniego sprzętu geodezyjnego zapewniającego uzyskanie dokładności odczytów na poziomie 0.1 mm.

### **4..TRANSPORT**

#### **4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2.Pojazdy przeznaczone do próbnego obciążenia**

Rodzaj, ilość i charakterystyka pojazdów użytych do próbnego obciążenia powinna odpowiadać pojazdom określonych w projekcie próbnego obciążenia.

Bezpośrednio przed realizacją próbnych obciążeń wszystkie wykorzystane pojazdy należy zważyć z określeniem rozkładu nacisków na poszczególne koła (tandemy kół) lub w ostateczności - osie. Samochody powinny być załadowane w taki sposób, aby naciski na osie były zgodne z założeniami w projekcie próbnego obciążenia i niezmiennie przez cały czas jego realizacji.

### **5..WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1.Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2.Projekt próbnego obciążenia**

Projekt próbnego obciążenia należy wykonać wg [2]. W próbnym obciążeniu należy uwzględnić ekstremalne warianty przeciążenia konstrukcji mogące wystąpić w rzeczywistości. Próbné obciążenie mostu powinno wywołać skutki od 75% do 100% skutków obciążenia normowego charakterystycznego dla klasy A wg [1]. Obciążenia wywołujące skutki poniżej 75% skutków obciążenia charakterystycznego normowego dla klasy A nie mogą być traktowane jako próbne obciążenie mostu.

Projekt próbnego obciążenia składa się z:

- a) części opisowej;
- b) części obliczeniowej;
- c) części rysunkowej;

W projekcie próbnego obciążenia zostały określone przemieszczenia przęsła w podstawowych przekrojach i punktach konstrukcji, tak aby możliwa była identyfikacja jej pracy oraz podane zostały miejsca pomiaru osiadania podpór.

Próbné obciążenie powinno być przeprowadzone przez jednostkę naukowo – badawczą uprawnioną do przeprowadzania badań odbiorczych mostu.

#### **5.3.Warunki przeprowadzenia próbnego obciążenia**

Próbné obciążenie należy przeprowadzić w terminie pozwalającym na spełnienie następujących warunków atmosferycznych:

- temperatura powietrza  $> 5^{\circ}\text{C}$  i  $< 25^{\circ}\text{C}$ ;
- bezwietrznie lub lekki wiatr;
- brak opadów.

Ponadto należy unikać okresów dnia, w których konstrukcja mostu jest nierównomiernie i intensywnie ogrzewana słońcem.

#### **5.3.Próbné obciążenie**

Próbné obciążenie przeprowadza się na podstawie projektu sporządzanego zgodnie z wymaganiami normy [2].

Próbné obciążenie należy wykonać przed oddaniem obiektu do użytku.

Przed przystąpieniem do próbnego obciążenia Wykonawca badań powinien:

- a) sprawdzić zakończenie prac budowlanych na obiekcie oraz na dojazdach do niego z obu stron;

- b) uzgodnić z Administratorem obiektu oraz jednostką dostarczającą pojazdy termin badań;
- c) bezpośrednio przed realizacją próbnego obciążenia zważyć w stanie załadowanym samochody przeznaczone do realizacji obciążeń z określeniem nacisków na poszczególne koła (osie);
- d) dokonać szczegółowych oględzin konstrukcji mostu celem wykrycia widocznych uszkodzeń materiału, elementów lub połączeń oraz stanu nawierzchni (zaleca się wykonanie przeglądu szczegółowego zgodnie z Instrukcją [3]).

Czynności przygotowawcze realizowane przez Wykonawcę próbnego obciążenia obejmują:

- a) opracowanie szczegółowego harmonogramu realizacji próbnego obciążenia;
- b) naniesienie na nawierzchni obiektu znaków określających usytuowanie pojazdów obciążających zgodnie z projektem próbnego obciążenia;
- c) przeprowadzenie instruktażu osób biorących udział w badaniach;
- d) przygotowanie niezbędnych pomostów roboczych, rusztowań, progów itp.;
- e) przygotowanie, zamocowanie i testowanie aparatury pomiarowej i rejestrującej.

#### 5.4. Próbnego obciążenie statyczne

Próbnego obciążenie statyczne wykonuje się przy obciążeniu zestawem pojazdów podanym w projekcie próbnego obciążenia.

Kolejność przeprowadzania pomiarów pod obciążeniem statycznym jest następująca:

- a) przed wprowadzeniem obciążenia na obiekt należy wykonać dwa odczyty (tzw. odczyty zerowe) w odstępie 15 min.;
- b) etapowe wprowadzenie taboru obciążającego na przęsła z prędkością nie większą niż 5 km/h i ustawienie zgodnie z projektem próbnego obciążenia;
- c) wykonanie odczytu bezpośrednio po realizacji poszczególnych etapów każdego schematu obciążenia;
- d) wykonanie serii odczytów w odstępach co 15 min. przy całkowitym obciążeniu ustawionym na obiekcie, do czasu stabilizowania się przemieszczeń (nie mniej niż 3 pomiary);
- e) zjazd taboru obciążającego z konstrukcji z prędkością jak przy wjeździe;
- f) pomiar bezpośrednio po odciążeniu;
- g) wykonanie serii odczytów po odciążeniu obiektu, do czasu stabilizowania się przemieszczeń (nie mniej niż 3 pomiary).

Stabilizacja przemieszczeń następuje wówczas, kiedy różnica między wskazaniem pomiaru ostatniego i przedostatniego, dokonanych w odstępach czasowych 15 min. nie przekroczy 2% pomiaru przedostatniego.

Zachowanie obiektu pod próbnym obciążeniem statycznym można uznać za prawidłowe jeżeli spełnione są następujące warunki:

- a) przemieszczenia sprężyste nie przekraczają przemieszczeń obliczonych;
- b) przemieszczenia trwałe nie przekraczają 20 % przemieszczeń całkowitych przy pełnym obciążeniu,

W celu stwierdzenia, że konstrukcja pracuje w zakresie sprężystym zaleca się wykonanie wstępnego obciążenia próbnego pod częściowym obciążeniem stanowiącym około połowę podstawowego próbnego obciążenia.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Szczegółnej kontroli podlegają następujące czynności:

- a) montaż stanowisk, rusztowań i pomostów roboczych;
- b) montaż progu na jezdni;
- c) montaż urządzeń pomiarowych w wyznaczonych punktach zgodnie z projektem próbnego obciążenia i kalibracja aparatury pomiarowej;
- d) kontrola ciężaru całkowitego pojazdów oraz nacisków na poszczególne osie;
- e) kolejność wprowadzania obciążenia na obiekt;
- f) ustawienie obciążenia zgodnie z wyznaczonymi miejscami;
- g) pomiar przemieszczeń i osiadań;
- h) pomiar częstotliwości i postaci drgań własnych.

W trakcie przeprowadzania próbnego obciążenia należy na bieżąco kontrolować zgodność osiąganych rezultatów z założeniami projektowymi. W projekcie próbnego obciążenia podano wartości mierzonych parametrów, obliczonych dla kolejnych etapów realizacji poszczególnych schematów. W przypadku, gdy wyniki pośrednie (etapowe) w badanych przęsłach osiągną wartości maksymalne podane dla danego schematu obciążenia, należy niezwłocznie przerwać dalsze obciążanie konstrukcji.



## **7.OBMIAR**

### **7.1.Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2.Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest kpl wykonania i odbioru próbnego obciążenia

## **8.0. ODBIÓR KOŃCOWY**

### **8.1.Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2.Oględziny konstrukcji po wykonaniu próbnego obciążenia**

Po wykonaniu próbnego obciążenia należy wykonać szczegółowe oględziny konstrukcji w celu stwierdzenia, czy nie powstały w niej rysy, pęknięcia lub inne widoczne uszkodzenia. Szczególnie dokładnie należy obejrzeć konstrukcję przęsła w środku rozpiętości i w miejscu połączenia z ścianą czołową.

Zaleca się wykonanie przeglądu szczegółowego zgodnie z Instrukcją [3].

### **8.3. Protokół z przebiegu próbnego obciążenia**

Próbne obciążenie należy zakończyć protokołem spisany w obecności przedstawicieli Administratora obiektu, Wykonawcy próbnego obciążenia, Wykonawcy obiektu oraz Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Protokół powinien zawierać:

- protokół ważenia samochodów;
- najważniejsze wnioski z przeglądu szczegółowego przed i po próbnym obciążeniu;
- czas i kolejność realizowanych schematów w kontekście ich zgodności z projektem próbnego obciążenia i STWIORB;
- opis warunków atmosferycznych panujących w czasie próbnego obciążenia (temperatura, nasłonecznienie, wiatr, wilgotność powietrza);
- wstępne wyniki badań;
- wstępną ocenę możliwości dopuszczenia obiektu do eksploatacji.

### **8.4.Sprawozdanie z próbnego obciążenia**

Sprawozdanie z próbnego obciążenia jest podstawą do dopuszczenia obiektu do eksploatacji i dokonania odbioru robót związanych z realizacją próbnego obciążenia.

Powinno ono zawierać następujące elementy:

- szczegółowe sprawozdanie z oględzin obiektu przed próbnym obciążeniem (przegląd szczegółowy);
- protokół z ważenia oraz sprawdzenia wymiarów geometrycznych środków obciążających;
- szczegółowy opis zastosowanych metod pomiarowych oraz osiągniętych dokładności pomiaru;
- szczegółowy opis lokalizacji punktów pomiarowych;
- opis przebiegu próbnego obciążenia;
- szczegółowe sprawozdanie z oględzin obiektu po próbnym obciążeniu (przegląd szczegółowy);
- zestawienie wyników próbnego obciążenia;
- porównanie wyników uzyskanych w trakcie próbnego obciążenia z wartościami obliczonymi w projekcie próbnego obciążenia;
- wnioski dotyczące możliwości eksploatacji obiektu zgodnie z przeznaczeniem.

### **8.5.Wyniki próbnego obciążenia**

Przemieszczenie sprężyste powstałe po odjęciu od przemieszczenia maksymalnego części pozostałej, powinno być mniejsze niż przemieszczenie obliczone od obciążenia próbnego. Przemieszczenie trwałe (pozostałości przemieszczeń) po obciążeniu nie powinno przekraczać 20 % przemieszczenia całkowitego.

Podpory nie powinny wykazywać po obciążeniu próbnym osiadań trwałych powyżej 20% wartości całkowitych osiadań. Każda anomalia w przemieszczeniach lub osiadaniach trwałych powinna być analizowana przez jednostkę naukowo – badawczą. Obiekt wykazujący anomalie może być odebrany warunkowo. Należy poddać go długotrwałym obserwacjom i pomiarom łącznie z monitoringiem geodezyjnym.

Obiekt nie wykazujący nieprawidłowości może być odebrany i przekazany do eksploatacji.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.2. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.3. Cena jednostki obmiarowej**

Cena przeprowadzenia próbnego obciążenia obejmuje:

- opracowanie projektu próbnego obciążenia;
- zapewnienie środków obciążających wraz z obsługą;
- zapewnienie ładunku środków obciążających;
- załadunek i rozładunek środków obciążających;
- ważenie środków obciążających;
- zapewnienie niezbędnych materiałów, urządzeń i aparatury pomiarowej;
- montaż i demontaż rusztowań, pomostów i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do przeprowadzenia próbnego obciążenia;
- przegląd szczegółowy konstrukcji przed próbnym obciążeniem;
- przeprowadzenie próbnego obciążenia zgodnie z projektem próbnego obciążenia;
- wykonanie pomiarów przemieszczeń i osiadań dla poszczególnych elementów konstrukcji wskazanych w projekcie próbnego obciążenia;
- wykonanie pomiaru częstotliwości drgań własnych obiektu;
- przegląd szczegółowy konstrukcji po próbnym obciążeniu;
- opracowanie wyników badań i sprawozdania z próbnego obciążenia.
- uprzątnięcie terenu robót

### **PRZEPISY ZWIĄZANE**

- [1]. PN-85/S 10030. Obiekty mostowe. Obciążenia.
- [2]. PN-S-10040. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- [3]. Instrukcje przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów inżynierskich. GDDKiA Warszawa 2005