

STADIUM

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA / TOM

WIELOBRANŻOWY

NAZWA INWESTYCJI

**Realizacja inwestycji drogowych: ul. Świerczynieckiej,  
Domy Polne i Bocznej Szynowej (ZRIID)**

ADRES

RODZAJ ROBÓT  
BUDOWLANYCH**Rozbudowa ulicy Szynowej w Bieruniu**

ADRES

Bieruń, ul. Domy Polne

KATEGORIA OBIEKTU  
BUDOWLANEGO

XXV; XXVI, IV

JEDNOSTKA  
EWIDENCYJNA

241401\_1, M. Bieruń

OBRĘB

obręb 0002, BIERUŃ STARY

NAZWA I ADRES  
ZAMAWIAJĄCEGO**Burmistrz Miasta Bieruń  
Rynek 14, 43-150 Bieruń**

ZAWARTOŚĆ

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

CPV

Zestawienie kodów CPV - wg STWiORB D.M.00.00.00. p. 1.4., str. 3.

**Sporządził:**

Inż. Michał WRÓBEL

PROJEKT NR

**495\_16C**

DATA

**TYCHY, Lipiec 2020**  
rew. Grudzień 2020

TOM

EGZEMPLARZ NR

**SPIS**  
**SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.M. 00.00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE	3	20
D.01.01.01.	Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych	21	26
D.01.02.01.	Usunięcie drzew i krzewów	27	30
D.01.02.02.	Zdjęcie warstwy humusu i darniny	31	34
D.01.02.04.	Rozbiórka elementów dróg	35	40
D.02.01.01.	Wykopy w gruntach nie skalistych	41	48
D.02.03.01.	Nasypy	49	56
D.04.01.02.	Profilowanie i zagęszczenie podłoża	57	62
D.04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	63	68
D.04.04.01.	Warstwy dolne konstr naw z kruszyw niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie	69	76
D.04.04.04.	Warstwy górne konstr naw z kruszyw niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie	77	86
D.04.06.01.BC	Podbudowa z betonu cementowego	87	92
D.04.07.01.	Podbudowa z asfaltobetonu	93	106
D.05.03.05.W	Nawierzchnia jezdni z asfaltobetonu w-wa wiążąca AC16W	107	120
D.05.03.13.	Nawierzchnia jezdni bitumiczna w-wa ścierna SMA 8	121	134
D.05.03.23.	Nawierzchnia z kostki betonowej i płyt wskaźnikowych	135	144
D.06.01.01.	Humusowanie i obsianie trawą	145	148
D.08.01.01.	Krawężniki i obrzeża betonowe	149	156
D.08.02.02.WR	Regulacja wysokościowa urządzeń podziemnych wraz z wymianą niektórych elementów nastudziennych	157	162
D.OB.02.16.	Drobne roboty ogólnobudowlane -Ogrodzenie	163	168
UE.01.03.02.	Przebudowa i zabezpieczenie kabli elektroenergetycznych	169	180
UE.07.07.01	Oświetlenie dróg	181	190
UK.03.02.01.	Kanalizacja deszczowa	191	200
UT.01.03.04.	Kanalizacja teletechniczna-k.technologiczny	201	230
UW.00.01.	Sieć wodociągowa - wymagania ogólne	231	232
UW.02.00.	Sieć wodociągowa roboty ziemne	233	238
UW.04.02.	Sieć wodociągowa - roboty montażowe	239	248

## **DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

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

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

**1.2.1.** Wymagania Ogólne należy odczytywać i rozumieć w Zamówieniu jako część Dokumentów Umowy opisująca wykonanie i odbiór robót budowlanych opisanych w Zamówieniu.

**1.2.2.** W różnych rozdziałach Specyfikacji technicznych czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i powinny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami. Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile w Umowie nie wskazano inaczej.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują Wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych poszczególnymi STWiORB.

Nazwy i kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dla przedmiotu zamówienia:

<b>Dział:</b>	<b>45000000-7</b>	<b>Roboty budowlane,</b>
<b>Grupa:</b>	<b>45100000-8</b>	<b>Przygotowanie terenu pod budowę,</b>
<b>Klasa:</b>	<b>45110000-1</b>	<b>Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne,</b>
<b>Kategorie:</b>	<b>45111000-8</b>	<b>Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne</b>
<b>Grupa:</b>	<b>45200000-9</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej</b>
<b>Klasa:</b>	<b>45210000-2</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie budynków</b>
<b>Kategorie:</b>	<b>45213311-6</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie przystanków autobusowych</b>
	<b>45213315-4</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie wiat na przystankach autobusowych</b>
<b>Klasa:</b>	<b>45230000-8</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych elektro-energetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównanie terenu.</b>
<b>Kategorie:</b>	<b>45231300-8</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków</b>
	<b>45231400-9</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych</b>
	<b>45232000-2</b>	<b>Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli</b>
	<b>45232200-4</b>	<b>Roboty pomocnicze w zakresie linii energetycznych</b>
	<b>45233120-6</b>	<b>Roboty w zakresie budowy dróg</b>
	<b>45233161-5</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie ścieżek pieszych</b>
	<b>45233162-2</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie ścieżek rowerowych</b>
	<b>45233221-4</b>	<b>Malowanie nawierzchni</b>
	<b>45233280-5</b>	<b>Wznoszenie barier drogowych</b>
	<b>45233290-8</b>	<b>Instalowanie znaków drogowych</b>
<b>Grupa:</b>	<b>45300000-0</b>	<b>Roboty instalacyjne w budynkach,</b>
<b>Klasa:</b>	<b>45310000-3</b>	<b>Roboty instalacyjne elektryczne</b>
	<b>45316100-6</b>	<b>Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego</b>
<b>Dział:</b>	<b>77000000-0</b>	<b>Usługi rolnicze, leśne, ogrodnicze, hydroponiczne i pszczelarskie</b>
<b>Grupa:</b>	<b>77300000-3</b>	<b>Usługi ogrodnicze</b>
<b>Klasa:</b>	<b>77310000-6</b>	<b>Usługi sadzenia roślin oraz utrzymania terenów zielonych,</b>
<b>Kategorie:</b>	<b>77314100-5</b>	<b>Usługi w zakresie trawników,</b>

#### 1.4. Określenia podstawowe

Jeżeli w kontrakcie zostaną użyte wymienione poniżej określenia, to ich znaczenie należy interpretować następująco:

- 1) Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem stanowiący całość techniczno użytkową albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (mostowy korpus ziemny)
- 2) Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony
- 3) Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami mostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej
- 4) Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 5) Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 6) Dziennik budowy - opatrzone pieczęcią zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.
- 7) Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie
- 8) Dokumentacja budowy - pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i księga obmiaru, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu
- 9) Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja sporządzona przez Wykonawcę robót zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym, ujmująca całość robót wykonanych z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi
- 10) Dzień - każdy z dni kalendarzowych rozpoczynający się i kończący o północy
- 11) Dzień roboczy - każdy z dni kalendarzowych z wyjątkiem dni ustawowo wolnych od pracy
- 12) Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 13) Jezdnia - część korony przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 14) Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez wykonawcę upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 15) Inżynier - osoba prawna lub fizyczna w tym również pracownik Zamawiającego wyznaczona przez Zamawiającego do reprezentowania jego interesów przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji Robót budowlanych z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy.
- 16) Korona drogi - jezdnia z pobocznymi lub chodnikami, zatokami pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnie.
- 17) Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia składający się w ogólnym podziale z dwóch pakietów warstw: *Warstw górnych konstrukcji nawierzchni* oraz *Warstw dolnych konstrukcji nawierzchni*.
- 18) Definicja w takiej postaci, jest zgodna z ogólnym schematem konstrukcji - zarówno *Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych*, jak i *Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych* - wydanych i stosowanych przez GDDKiA dla dróg krajowych i Autostrad, szeroko stosowanych również dla dróg innych kategorii.
- 19) Konstrukcja nośna - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego i pieszego.
- 20) Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, którą jest korona drogi ze skarpami rowów.
- 21) Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 22) Kosztorys ofertowy - wyceniony kompletny kosztorys ślepy.
- 23) Kosztorys ślepy - opis robót w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 24) Księga obmiaru - akceptowany przez inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez wykonawcę obmiarów dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiaru podlegają potwierdzeniu przez inżyniera.
- 25) Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 26) Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami zaakceptowanymi przez inżyniera.
- 27) Mieszanka gruboziarnista - jest to mieszanka mineralno asfaltowa do podbudowy (i warstwy wiążącej), w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16mm.
- 28) Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza o określonym składzie i uziarnieniu.
- 29) Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - jest to mieszanka kruszywa, wypełniacza i lepiszcza asfaltowego wytworzona na gorąco, w określony sposób i spełniająca określone wymagania.
- 30) Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym (lub nieciągłym) tworzy strukturę wzajemnie klinującą się, ułożona i zagęszczona.
- 31) AC - beton asfaltowy (symbol ogólny bez wskazania warstwy, do której jest przeznaczony);



- 32) AC P - beton asfaltowy przeznaczony do warstwy podbudowy (krajowe oznaczenie uzupełniające do określenia przeznaczenia mieszanki mineralno-asfaltowej stosowane do betonu asfaltowego/lub betonu asfaltowego o wysokim module sztywności).
- 33) Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego kruszywa, np. wymiar 22.
- 34) Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego .
- 35) Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu .
  - a) Warstwa ścieralna - warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio działaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się pomiędzy warstwą ścieralną i podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazanie ich na podbudowę.
  - c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni .
  - d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej .
  - e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w nawierzchni . Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw .
  - f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca obok funkcji nośnych , funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża . Może zawierać warstwę mrozoodporną odsączającą lub odcinającą .
  - g) Warstwa mrozoodporna - warstwa , której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed działaniem mrozu .
  - h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- 36) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni .
- 37) Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju osi drogi lub obiektu mostowego .
- 38) Obiekt budowlany - budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, budowla stanowiąca całość techniczno użytkową, wraz z instalacjami i urządzeniami bądź obiekt małej architektury
- 39) Obiekty mostowe - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust .
- 40) Obiekt tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na czas budowy .
- 41) Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczalnymi tolerancjami, a jeżeli przedział tolerancji nie został określony z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych .
- 42) Odbiór - ocena techniczna robót wykonanych przez Wykonawcę potwierdzoną, odpowiednim dokumentem
- 43) Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi oraz drzew i krzewów . Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze .
- 44) Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów , umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni .
- 45) Podłoże gruntowe budowli ziemnej (PGBZ), wykopu (nasypu) - strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli ziemnej, której właściwości mają wpływ na projektowanie wykonanie i eksploatację budowli ziemnej;
- 46) Podłoże gruntowe nawierzchni (PGN)  $\equiv$  (miejsce zerowe robót ziemnych) – strefa gruntu rodzimego lub nasypowego poniżej spodu Konstrukcji nawierzchni (pp. 12.), której właściwości mają wpływ na projektowanie wykonanie i eksploatację nawierzchni.
- 47) Podwykonawca - każda osoba wymieniona w umowie jako podwykonawca dla części robót lub każda inna osoba, której część robót została podzlecona za zgodą Zamawiającego, a także prawni następcy tych osób, ale nie żadna inna osoba wyznaczona przez te osoby
- 48) Pozwolenie na budowę - decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego
- 49) Przedmiar robót - część składowa dokumentacji projektowej zawierająca szczegółowe wyliczenie przewidzianych do wykonania robót
- 50) Rekultywacja - roboty, mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania inwestycyjnego
- 51) Roboty - wszystkie czynności i usługi mające na celu zapewnienie prawidłowego i terminowego zakończenia realizacji inwestycji
- 52) PZJ - Program Zapewnienia Jakości
- 53) BHP - Bezpieczeństwo i Higiena Pracy
- 54) BIOZ - bezpieczeństwo i ochrona zdrowia
- 55) Warstwa ulepszanego podłoża - warstwa podłoża gruntowego (leżąca bezpośrednio pod Konstrukcją nawierzchni), ulepszona w celu: a) zwiększenia nośności gruntu rodzimego (PGBZ) w wykopie, lub gruntu w nasypie w

- czasie budowy i w czasie eksploatacji nawierzchni, b) ochrony gruntu rodzimego wykopie lub nasypie przed deformacjami (koleinami) powodowanymi przez ciężkie pojazdy i maszyny robocze w czasie budowy nawierzchni, c) właściwego wbudowania i zagęszczenia wyżej leżących warstw *Konstrukcji nawierzchni (pp.12.)* d) zwiększenia odporności Konstrukcji nawierzchni na powstanie wysadzin.
- 56) Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
  - 57) Projektant - uprawniona w rozumieniu Prawa Budowlanego osoba będąca autorem dokumentacji budowlanej i uprawniona do nadzorowania autorskiego i wprowadzania, zmian w dokumentacji.
  - 58) Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
  - 59) Przepust - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego i pieszego.
  - 60) Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego stanowiący utrudnienie w realizacji zadania inwestycyjnego, np. dolina, bagno, rzeka, itp.
  - 61) Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania inwestycyjnego np. droga, kolej, rurociąg, itp.
  - 62) Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może się składać z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych.
  - 63) Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania inwestycyjnego.
  - 64) Rozpiętość teoretyczna - pozioma odległość pomiędzy punktami podparcia konstrukcji nośnej 40. Rysunki - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
  - 65) Szerokość całkowita obiektu - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
  - 66) Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni przeznaczona do poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od pieszego.
  - 67) ST i/lub Specyfikacja Techniczna - Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót
  - 68) SST - Szczegółowa Specyfikacja Techniczna
  - 69) Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
  - 70) Tunel - obiekt zagłębiony poniżej terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
  - 71) Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
  - 72) Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolna do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli lub jej elementu.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

#### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze protokół, a Kierownik budowy Wykonawcy przyjmie i odpowiednio zabezpieczy **Teren budowy** wraz ze znajdującymi się na nim obiektami budowlanymi, urządzeniami technicznymi, stałymi punktami osnowy geodezyjnej oraz podlegającymi ochronie elementami środowiska przyrodniczego i kulturowego.

Na przekazaniu jw. Wykonawca przyjmie od Inwestora teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety STWiORB.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za **przekazany teren budowy** do chwili odbioru ostatecznego robót.

Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne lub inne obiekty (elementy środowiska) podlegających ochronie, Wykonawca na własny koszt odtworzy i utrwali (znaki geodezyjne) lub dokona renowacji (ob. zabytkowe) lub rekompensaty ekologicznej (w przyp. elementów środowiska naturalnego).

#### 1.5.2. Rozpoczęcie robót

Zgodnie z Art. 28 ustawy *Prawo Budowlane*, z dn. 7.07.1994, z późn. zmianami (tekst jedn.) **roboty budowlane** można rozpocząć jedynie na podstawie ostatecznej Decyzji O Pozwoleniu Na Budowę z zastrzeżeniami dotyczącymi niektórych rodzajów obiektów budowlanych (Art. 29 Ustawy jw.), lub w oparciu o Zgłoszenie zamiaru budowy (Art.30 Ustawy jw.) na które nie wpłynęły żadne uwagi ze strony organu administracji architektoniczno-budowlanej lub Nadzoru budowlanego, lub w oparciu o prawomocną

Decyzję Zezwalającą na Realizację Inwestycji Drogowej (ZRID), wydaną w oparciu o Ustawę o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Ustawa z dn. 10.04.2003r z późn. zmianami (tekst jedn.)).

Fakt przystąpienia do robót, datę rozpoczęcia robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera **Tablic informujących o inwestycji**, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera (**Uwaga!** – nie są to „tablice informacyjne” w myśl zapisów Prawa Budowlanego lecz wymóg podczas realizacji inwestycji ze środków UE. Wprowadzane są one również jako dobra praktyka podczas innych inwestycji o mniejszym zasięgu lecz mających wpływ na utrudnienia w przepływie ruchu pojazdów lub dostępie do nieruchomości osób postronnych). *Tablice informujące o inwestycji* będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Standardy wykonania, wzorów tablic oraz materiały z których powinny zostać wykonane opisane zostały w STWiORB D.07.02.01.

### 1.5.3. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa wraz z jej integralnymi –przekazanymi Wykonawcy elementami i pozwoleniami decyzjami administracyjnymi, **stanowi podstawowy dokument umożliwiający prowadzenie prac w terenie.**

Dokumentacja projektowa zawiera rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- **Zamawiającego** - wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą i zostaną przekazane Wykonawcy,
- **Wykonawcy** - wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

Doraźnie, na budowie i w terenie, Wykonawca może korzystać z elektronicznej wersji dokumentacji przechowywanej na nośnikach elektronicznych i wizualnych, będącej tożsamą kopią dokumentacji przekazanej Wykonawcy do realizacji. Korzystanie z takiej wersji może mieć charakter jedynie roboczy i nie zwalnia Wykonawcy z posiadania i właściwego Użytkowania przekazanych fizycznie dokumentacji w wersji papierowej.

### 1.5.4. Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności określona w SIWZ – Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (w przyp. realizacji zamówień publicznych w oparciu o Prawo Zamówień Publicznych) lub w „Kontraktowych warunkach ogólnych” lub „Ogólnych warunkach umowy” (w przyp. realizacji Inwestycji o procedury FIDIC),

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### 1.5.5. Zabezpieczenie terenu budowy

Zgodnie z p. 1.5.1. jw. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie oraz znaki i sygnały ostrzegawcze zgodnie z Projektem organizacji ruchu, w tym także wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych użytkowników drogi, szczególnie w obszarze robót.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem.

#### 1.5.6.Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności zapisy decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla danego przedsięwzięcia (jeśli jej uzyskanie było konieczne).

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu 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.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- zabezpieczenie przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.
- zapewnienie środków i podjęcie działań, umożliwiające lokalnym gatunkom fauny migrację w określonych okresach przez teren budowy oraz zabezpieczeniem drzewostanu i gniazd ptasich na okres lęgowy ptactwa.
- zapewnienie środków i podjęcie działań polegających na zabezpieczeniu lokalnie występujących rzadkich okazów roślin, lub zapewnienie bezpiecznych przenosin takim okazom we wskazane przez inżyniera miejsce.

#### 1.5.7.Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy 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.

#### 1.5.8.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 wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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 w budowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

#### 1.5.9.Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak 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.

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 terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren 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.

Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

#### **1.5.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera

#### **1.5.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel został przeszkolony pod kątem bezpieczeństwa realizowania robót budowlanych, W szczególności, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Zgodnie z Artykułem 42.2. p.2) i Art. 42.3a ustawy Prawo budowlane, Wykonawca umieści na budowie w widocznym miejscu, Ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia oraz Tablicę informacyjną - w myśl zapisów ustawy jw. , tak aby nie tylko przeszkoleni pracownicy ale i osoby trzecie – miały do nich bezpieczny dostęp.

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.

Wykonawca jest odpowiedzialny również za bezpieczeństwo bierne na powierzonym mu Terenie budowy w zakresie zimowego utrzymania tego terenu, w szczególności w zakresie utrzymania przejezdności udostępnionych dróg i drożności ścieżek pieszych, - usuwania oblodzeń i odśnieżania, w całym okresie jesienno-zimowo-wiosennym, nie zależnie od tego czy roboty są realizowane czy są wstrzymane w tym okresie.

Sposób realizacji tego obowiązku Wykonawca ustali z Inżynierem w drodze zatwierdzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ).

**Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.**

#### **1.5.12. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.5.13. 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 Inżyniera 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 Inżyniera.

**1.5.14. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

**1.5.15. Wykopaliska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

**1.5.16. Przebudowa urządzeń kolidujących**

Ewentualną przebudowę urządzeń kolidujących nie opisanych w Dokumentacji projektowej należy wykonać pod nadzorem i w uzgodnieniu z gestorami tych urządzeń. Wykonawca ponosi wszystkie koszty nadzorów gestorów urządzeń w trakcie ich przebudowy i budowy.

**1.5.17. Ochrona Państwowych Punktów Geodezyjnych**

W przypadku wykrycia, że na terenie budowy znajduje się stały punkt lub kilka punktów niwelacyjnych państwowej osnowy wyższego rzędu, który jest narażony na przemieszczenie lub całkowite zniszczenie podczas robót, Wykonawca bezzwłocznie powiadomi o tym fakcie Inżyniera, oraz zabezpieczy tymczasowo ten znak przed możliwością uszkodzenia, jednocześnie rozpocznie procedurę przewidzianą w Rozporządzeniu MSWiA z dnia 15.04.1999, w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych, (Dz.U. Nr 45 z dnia 20 maja 1999 r. poz. 454),

tj. ustali właściciela posesji/obiektu na którym znajduje się znak(ki) i przygotuje zawiadomienie wg wzorca będącego rozporządzeniem jw. a następnie wraz z Inżynierem powiadomią Właściciela posesji/obiektu oraz Starostę o zaistniałej sytuacji.

W toku dalszego postępowania, zgodnie z rozporządzeniem jw. komisyjnie zostanie ustalony dalszy tok postępowania ze znakiem (-kami), - czy wystarczy zabezpieczyć czytelnie znak czy też należy przenieść go w inne miejsce przez uprawnione służby geodezyjne.

Wykonawca w takim przypadku poniesie wszystkie koszty obsługi geodezyjnej oraz koszty fizycznego zabezpieczenia znaku na budowie, a także koszty proceduralne związane ze złożeniem wniosku, jego rozpatrzeniem i innymi opłatami administracyjnymi.

W przypadku jednak gdyby znak został zniszczony przez Wykonawcę i z Winy wykonawcy, do ww. opłat doliczone zostaną kary za uszkodzenie punktu wg wyceny GUGiK.

**1.5.18. Informacje dodatkowe.**

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektów technicznych konstrukcji wsporczych dla docelowych tablic drogowiskazowych oraz tablic na czas wykonywania robót oraz rysunków wymiarowych tych tablic oraz uwzględnić koszty takiego opracowania w ofercie przetargowej.

**1.5.19. Zaplecze Wykonawcy**

Wykonawca wykonuje zaplecze we własnym zakresie i wszelkie poniesione koszty z tego tytułu ponosi Wykonawca.

**2. MATERIAŁY**

Do wykonania robót budowlanych mogą być stosowane wyłącznie wyroby budowlane o właściwościach użytkowych dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (art. 10 ust. 2 i 3 Prawa Budowlanego).

Wykonany obiekt budowlany musi spełniać wymagania podstawowe określone w art. 5 ust. 1 pkt 1 ustawy - Prawo budowlane. Materiały powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i SST.

**2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Jakiegokolwiek nazwa handlowa użyta w STWiORB lub Dokumentacji Technicznej oznaczać będzie definicję standardu a nie konkretny produkt, który należy zastosować.

Użyte przez Wykonawcę robót materiały muszą być nowe, I gatunku /o ile w Specyfikacjach nie określono inaczej/ i wykazywać wymaganą w Specyfikacjach jakość.

Wszystkie materiały muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania STWiORB w czasie realizacji robót.

## **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odpowiednich władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia 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 ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobycia 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 terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

## **2.3. Materiały z rozbiórki i materiały nieodpowiadające wymaganiom Specyfikacji**

Materiał z rozbiórek nie nadający się do wykorzystania stanowi własność Wykonawcy.

Wykonawca zutylizuje nieprzydatne materiały na składowisku miejskim lub własnym. Wykonawca przedstawi Inżynierowi kwity potwierdzające fakt utylizacji odpadów oraz potwierdzające ilości tych materiałów.

Inżynier, w drodze „zatwierdzenia materiału”, może zezwolić Wykonawcy na użycie materiałów z rozbiórki, pod warunkiem przedstawienia Inżynierowi obiektywnych badań co do jakości tych materiałów i ich przydatności do wbudowania.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Placu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i koniecznością późniejszego usunięcia i niezapłaceniem za wykonane roboty.

Zastosowanie niezaakceptowanych materiałów, może spowodować dalsze konsekwencje dla Wykonawcy, tj. rozbiórkę i odtworzenie na koszt Wykonawcy robót, które następowały po robotach z użyciem niezaakceptowanych materiałów.

## **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

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

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera 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 Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,

Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

## 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 STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera.

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.

Jakichkolwiek wątpliwości Inżyniera, wykonawca dostarczy Inżynierowi 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.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone 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 powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Dla prawidłowej realizacji transportu Wykonawca spełni wymogi wg p. 1.5.10. niniejszej STWiORB.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu 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 dokumentacją projektową, wymaganiami STWiORB, PZJ oraz poleceniami Inżyniera.

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 lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.



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 Inżyniera.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w STWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier 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 Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera **program zapewnienia jakości**. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB oraz ustaleniami.

W przypadku gdy Wykonawca, działając w kierunku zapewnienia należytej jakości realizowanych robót – widzi zasadność zmiany w dokumentacji projektowej wykonawczej, to może przedstawić Inżynierowi propozycję takiej zmiany, przedstawiając stosowne rysunki lub rozwiązania projektowe polepszające jakość robót. Wprowadzenie zamiennych rozwiązań projektowych wymagać będzie akceptacji inżyniera,

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- ewentualne rysunki wykonawcze (*ad. 2-drugi akapit*),
- sposób zapewnienia bhp.,
- plan BIOZ,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi.

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- 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,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### 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.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWiORB.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w STWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### 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.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Na zlecenie Inżyniera 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 tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

### 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, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów i urządzeń.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami ST, obowiązującymi przepisami i zasadami sztuki budowlanej oraz zaleceniami producentów. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z odpowiednią częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru oraz do usystematyzowanego gromadzenia uzyskanych wyników.

### 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Inżynier 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.

Inżynier, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWiORB na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiORB. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- 1) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, Norm europejskich - zharmonizowanych, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, deklarację zgodności lub
- 2) certyfikat zgodności z: Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, a dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi STWiORB.
- 3) W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez STWiORB, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.
- 4) 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 Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### 6.8. Dokumenty budowy

#### (1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

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 opatrzone 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 Inżyniera.

- Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:
- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych 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 projektowej,
- 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 Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

**(2) Książka obmiarów**

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

**(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 Inżyniera.

**(4) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

**(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w STWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

**7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli STWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWiORB.

**7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

**7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

- Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.
- Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

### 7.5. Jednostki obmiarowe

Każdy element rozliczeniowy przedstawiony w kosztorysie ofertowym Wykonawcy powinien zawierać w sobie część kosztów ogólnych, wynikający m.in. z niniejszej STWiORB, a przypadający na przyporządkowaną mu jednostkę obmiarową.

W przypadku gdy odrębne rozliczenie niektórych czynności opisanych w niniejszej STWiORB będzie celowe i może usprawnić realizację robót, wtedy Zamawiający wykaże taką czynność na formularzu ofertowym, a Wykonawca usunie taki koszt z tzw. „kosztów ogólnych” kosztorysu (doliczanych częściowo do każdej pozycji kosztorysu) i ujmie koszty tych czynności we wskazanym miejscu w formularzu.

Jednostką rozliczeniową tak wyodrębnionych czynności będzie „ryczałt”.

## 8. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych 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 Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

### 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

### 8.4. Odbiór ostateczny robót

#### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, 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 w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### 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 zebrane w tomy i opisane „Operat kołaudacyjny”:

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy (dla każdej branży inwentaryzację zmian - na planie sytuacyjnym z naniesionym w kolorze przebiegiem zmiany sieci, szczegółowy plan sytuacyjny w skali 1:500 lub 1:1000 obejmujący wszystkie zmiany dotyczące elementów konstrukcji: fundamenty, podpory, skrzydełka mury oporowe itp, zmiany w przekroju podłużnym z zaznaczeniem rzędnych dna, spodu konstrukcji, niwelety i.t.p.)
2. Szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. Recepty i ustalenia technologiczne,
4. Dzienniki budowy i tabele elementów ( tzw. przetargową i powykonawczą) ew. rejestry obmiarów (oryginały),
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWiORB i ew. PZJ,
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i ew. PZJ,
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB i PZJ,
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu uwzględniającą między innymi :
  - dla branż instalacyjnych:
    - karty studni i wpustów z zaznaczeniem: numeru studni, rzędnych góry, dna, rzędnych poszczególnych wlotów i wylotów, kaskad wewnętrznych, rodzaje materiałów, datę zabudowy.
    - karty innych inwentaryzowanych urządzeń Wod./Kan./Ciepl./Gaz – jeśli wymagane, np. hydrantów, zaworów, zespołów zaworów, węzłów, studni lub komór rewizyjnych, zaworowych, wodomierzowych lub przepompowni, etc.
    - na planie sytuacyjnym zaznaczyć należy średnicę przewodu materiał oraz spadek,
    - wykaz współrzędnych elementów wybudowanego uzbrojenia podziemnego,
  - dla branży teletechnicznej wg wymagań właściciela urządzenia,
  - dla branży drogowej:
    - plan sytuacyjny z zaznaczonym w kolorze rodzajami nawierzchni oraz wszystkimi wbudowanymi urządzeniami (bariery, poręcze mury oporowe, przepusty, znaki drogowe, krzewy, drzewa), szkice polowe dla urządzeń
  - dla branży konstrukcyjnej (mosty, konstrukcje żelbetowe, przepusty)
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej. ( 2 kpl dla Zamawiającego po 1 kpl. dla każdej branży),
11. Mapę numeryczną sporządzoną wg zasad opisanych w ST D-01.01.01
12. Dokumentację fotograficzną wykonaną przed i w trakcie oraz po zakończeniu budowy.

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 zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione 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 i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub 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.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,  
wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,  
wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,  
koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,  
podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne DM.00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w DM 00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Dokumentacja projektowa zawiera Projekt Organizacji Ruchu na czas budowy. W przypadku wprowadzenia zmian organizacji ruchu na czas budowy przez Wykonawcę koszty projektu i wykonania tej organizacji ponosi wówczas Wykonawca.

Projekt zamienny wymaga uzgodnienia i zatwierdzenia przez właściwy organ i administratora drogi. Po stronie Wykonawcy leży również spełnienie roszczeń osób i podmiotów, które w związku z wprowadzeniem Organizacji Ruchu na czas budowy i prowadzeniem robót doznają jakiegokolwiek uszczerbku.

W przypadku gdy zamawiający wyodrębni element rozliczeniowy robót dotyczący tymczasowej organizacji ruchu, jednostką rozliczeniową takich robót będzie ryczałt – zgodnie z p. 7.5. niniejszej STWiORB. Zryczałtowana pozycja rozliczeniowa powinna obejmować:

a) Ewentualne koszty opisane we wstępie niniejszego podpunktu (w tym zabezpieczenie się Wykonawcy na wypadek roszczeń, opis jw.)  
b) Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu, w tym, ustawienie urządzeń wahadłowej sygnalizacji świetlnej,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- (ewentualne) opłaty administracyjne za zajęcie pasa drogowego,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

c) Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- bieżące utrzymanie wprowadzonej organizacji ruchu - oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł, utrzymanie kompletności oznakowania (wymiana/uzupełnianie uszkodzonych/skradzionych znaków),
- bieżąca aktualizacja tymczasowej organizacji ruchu, zgodnie z założonym etapowaniem robót,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

d) Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- likwidacja wszystkich oznakowań tymczasowych, łącznie ze znakami i tablicami objazdu(ów) poza terenem robót, jeśli występują,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

W przypadku gdy Zamawiający nie wyodrębni elementu rozliczeniowego robót dotyczącego tymczasowej organizacji ruchu, przyjmuje się, że koszty wprowadzenia takiej organizacji ruchu są zawarte w kosztach ogólnych kosztorysu, podobnie jak inne czynności i obowiązki wynikające z niniejszej STWiORB i są wliczone w ceny ofertowej Wykonawcy.

**10.PRZEPISY ZWIĄZANE**

13. [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. -Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
14. [2] Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. 2001 nr 138. poz. 1555),
15. [3] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. 1985 nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami),
16. [4] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62, poz. 627; z późniejszymi zmianami),
17. [5] 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),
18. [6] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2001 nr 62, poz. 628; z późniejszymi zmianami),
19. [7] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. av sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001 nr 112, poz. 1206), [8] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2001 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. 2001 nr 152, poz. 1736),
20. [9] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. 1997 nr 98, poz. 602; z późniejszym zmianami),
21. [10] Rozporządzenie 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 (Dz. U. 2003 nr 220, poz. 2181), [J1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzanie ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. 2003 nr 177, poz. 1729).
22. [12] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. Nr 151 poz. 1256).



## **D.01.01.01. WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac geodezyjnych polegających na wyznaczaniu trasy, punktów wysokościowych oraz innych robót mierniczych – geodezyjnych, określonych w p. 1.3. wykonywanych w ramach zadania **o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.**

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

Niniejsza STWiORB stanowi dokument przetargowy i kontraktowy obowiązujący podczas zlecenia i realizacji robót związanych z inwestycją

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz wykonanie geodezyjnego pomiaru powykonawczego.

##### **1.3.1. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych**

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

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych / osnowy realizacyjnej),
- c) wytyczenia dla istotnych elementów robót, tj. wyznaczenie w terenie przebiegu trasy drogowej (osi), urządzeń etc.
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych oraz innych punktów charakterystycznych realizowanego obiektu, w tym także punktów dodatkowych, wg ewentualnych potrzeb.
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- f) pomiary powykonawcze robót wykonanych – w szczególności robót zanikających,
- g) geodezyjna i projektowa dokumentacja powykonawcza, wraz z aktualizacją mapy zasadniczej terenu w zasobach geodezyjnych Jednostek zarządzających tymi zasobami.
- h) przeniesienie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej poza granicę robót ziemnych wraz z odtworzeniem wysokościowym

##### **1.3.2. Wyznaczenie obiektów mostowych lub konstrukcyjnych**

Wyznaczenie obiektów mostowych/konstrukcyjnych obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

**1.4.2.** Ośrodek – Tutaj oznacza „PODGiK – Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej” lub „GODGiK - Gminny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej”.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Do utrwalenia tyczonych punktów głównych trasy oraz pozostałych punktów charakterystycznych tj. załamania sieci itp. należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, gwoździ metalowych słupki betonowe, albo rury metalowe o długości i szerokości ( grubości ) zapewniającej ich stabilność. Ale nie mniejszych niż:

Pręty i gwoździe powinny być stosowane tylko w przypadku konieczności oznaczania punktu w nawierzchniach twardych tj. asfalt , mocno zagęszczone podłoże w którym brak możliwości umieszczenia innego znaku z odpowiednią dokładnością. W przypadku podłoża niestabilnego, długość i szerokość należy dobrać taką, aby zapewnić stabilność znaku.

Osnowę realizacyjną oraz repery robocze należy trwale zastabilizować, lub wykorzystać istniejące elementy zagospodarowania. Znaki należy tak dobrać aby na cały okres realizacji zapewniały odpowiedni poziom dokładności wymagany przepisami oraz specyfikacją projektową. Znaki powinny zostać umieszczone poza zakresem robót budowlanych.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt pomiarowy**

Do wyznaczenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować sprzęt, który zapewnia dokładności wymagane przepisami prawa oraz uwzględnione w specyfikacji.

Sugerowany sprzęt geodezyjny:

Tyczenia i odbiory sytuacyjno-wysokościowe:

- tachimetr lub teodolit

Tyczenia i odbiory sytuacyjne:

- geodezyjny odbiornik GPS co najmniej L1/L2

- zestaw składający się z węglińnicy, taśmy mierniczej, oraz tyczek geodezyjnych

Tyczenia i odbiory wysokościowe:

- niwelator

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt i materiały do wyznaczenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

**5.1.1.** Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

**5.1.2.** Wszystkie ustalone na budowie zmiany względem projektu, powinny być umieszczone w dzienniku budowy, a następnie przekazane wykonawcy prac geodezyjnych.

### **5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

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 o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i 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.

Osnowę realizacyjną oraz repery robocze należy trwale zastabilizować, lub wykorzystać istniejące elementy zagospodarowania. Znaki należy tak dobrać aby na cały okres realizacji zapewniały odpowiedni poziom dokładności wymagany przepisami oraz specyfikacją projektową. Znaki jw. powinny zostać umieszczone poza zakresem robót budowlanych, w takich miejscach by nie utrudniały prowadzenia prac i nie były narażone na uszkodzenie i przemieszczenie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe 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.

### **5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały oraz dowiązane do punktów osnowy realizacyjnej oraz reperów roboczych, o ile istnieje konieczność dowiązania ich wysokościowo..

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) równomiernie wzdłuż osi trasy drogowej.

Odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej to maksymalnie 300 metrów.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowach 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 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### **5.4. Wyznaczenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową, 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 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.

Dopuszcza się wyznaczenie osi trasy i innych punktów charakterystycznych, jako znaki wytyczone z odbiciem. Znaki te powinny być wyznaczone w sposób zapewniający jednoznaczne ustalenie położenia punktu z dokładnościami podanymi powyżej.

### **5.5. 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.

Dopuszcza się wyznaczenie sytuacyjne punktów na przekroju poprzecznym przy pomocy odbiornika GPS lub zestawu składającego się z węgielnicy, taśmy mierniczej oraz tyczek geodezyjnych dla tyczeń i pomiarów wysokościowych niwelator.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

### **5.6. Inwentaryzacja powykonawcza**

**5.6.1.** Przed wykonaniem pomiarów powykonawczych, Kierownik robót Wykonawcy, jest zobowiązany do przekazania geodecie wszystkich uzgodnień ustalanych na naradach pomiędzy Nim, Projektantem i Inżynierem kontraktu oraz materiałów świadczących o powstałych w trakcie robót zmianach względem projektu budowlanego i zagospodarowania terenu.

W przypadku gdy Inżynier budowy nie posiada któregoś z dokumentów lub dla ustalonej zmiany nie została stworzona dokumentacja projektowa, to w informacji o wykonaniu robót, sporządzanego przez Geodetę, Kierownik budowy (lub Projektant) potwierdza prawidłowe wykonanie lub określa czy ewentualne rozbieżności odpowiadają w sposób istotny lub nie, od zatwierdzonego projektu i warunków zgłoszenia zamiaru budowy.

**5.6.2.** Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza obejmuje wykonanie pomiaru elementów treści mapy zasadniczej zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji [8], Rozporządzenie Ministra spraw wewnętrznych i administracji [11], oraz niezbędnych odbiorów konstrukcyjnych

a) Część obligatoryjna powinna zawierać:

Pomiary zgodnie z obowiązującymi przepisami, umożliwiające wprowadzenie zmian do zasobu ośrodka dokumentacji geodezyjnej właściwego do zakresu inwestycji;

b) Część fakultatywna z kolei obejmuje elementy nie ujęte w części obligatoryjnej, a wymagane przez inwestora: Elementy niezbędne do odbiorów powykonawczych, konstrukcyjnych, sytuacyjnych, wysokościowych.

Ewentualny odmienny zakres aktualizacji wymagać będzie wzajemnych ustaleń pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem Zamawiającym.

Inwentaryzację powykonawczą sporządzić wg rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej O-3 [9], w formie operatu wymaganego przez lokalny Ośrodek.

5.6.3. Pozyskaną mapę powykonawczą Wykonawca przekazuje Zamawiającemu

## 5.7. Przeniesienie osnowy geodezyjnej

Prace związane z przeniesieniem odtworzeniem Państwowej osnowy geodezyjnej.

Zg z Art. 15 Ustawy -Prawo geodezyjne [10] znaki geodezyjne (czyt. punkty), urządzenia je zabezpieczające oraz budowle triangulacyjne **podlegają ochronie**. Ponadto, zg z Art. 48, 3) Ustawy [10] – kto uszkodzi punkt geodezyjny **jest zobligowany do poinformowania** właściwego organu geodezyjnego oraz podlega przepisom karnym.

Legalne przeniesienie osnowy geodezyjnej poza granicę robót wraz z odtworzeniem wysokościowym może być wykonane tylko przez uprawnione do tego rodzaju prac jednostki geodezyjne. **Ingerencja w punkty osnowy geodezyjnej wymaga posiadania uprawnień zawodowych (geodezyjnych) 3 stopnia.**

Przeniesienie osnowy geodezyjnej musi być wykonane przed przystąpieniem do robót objętych Projektem. Projekt osnowy należy uzgodnić z właściwym Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartografii.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w rozporządzeniu [11] oraz gdy tam nie określono w oparciu o akty wcześniejsze np. wg wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5. i jego podpunktach.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **kilometr (km)** wyznaczenia trasy w terenie oraz wszystkich pomiarów towarzyszących, wraz z wznowieniem punktów granicznych pasa drogowego.

Jednostką obmiarową jest **komplet (kpl.)** wykonanych pomiarów powykonawczych.

Jednostką obmiarową jest **punkt (punkt)** – dla odtworzenia pojedynczego punktu geodezyjnego państwowej osnowy geodezyjnej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa za wykonanie **1 km** wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót geodezyjnych,
- wykonanie dla istniejących punktów geodezyjnych osnowy Państwowej → zabezpieczeń i utrzymanie ich w trakcie realizacji Zamierzenia budowlanego;
- zastabilizowanie w sposób trwały punktów osnowy pomiarowo-realizacyjnej, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie;
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wykonywanie pomiarów kontrolnych rzędnych i szerokości poszczególnych elementów robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich STWiORB,
- obsługa geodezyjna robót związanych z przebudową lub zabezpieczeniem istniejących sieci uzbrojenia,
- obsługa geodezyjna robót konstrukcyjnych,
- uporządkowanie terenu robót,
- koszty opłat w Ośrodkach geodezyjnych.

Cena jednostkowa za wykonanie **1 kpl** inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej obejmuje:

- Wykonanie wszystkich pomiarów inwentaryzacyjnych elementów treści mapy zasadniczej, a w tym:
    - pomiarów wykonanych w trakcie robót, gdy roboty miały charakter zanikający (np. lokalizacji sieci podziemnych)
    - pomiarów powykonawczych pozostałych elementów treści mapy.
  - powyższe powinno zostać wykonane w zakresie określonym w p. 5. wg p. 5.6. niniejszej STWiORB,
  - Sporządzenie operatu geodezyjnego, a po jego przyjęciu przez Ośrodek - pozyskanie kopii mapy powykonawczej i przekazanie ich wg właściwości Zamawiającemu, w ilości określonej w Zamówieniu.
- Ponadto:
- uporządkowanie terenu robót,
  - wszelkie koszty opłat w Ośrodkach geodezyjnych.

Cena jednostkowa za odtworzenie **1 punktu** państwowej osnowy geodezyjnej obejmuje:

- Wykonanie wszystkich pomiarów inwentaryzacyjnych przenoszonego punktu wraz z nawiązaniem do innych państwowych osnów geodezyjnych, przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia do tego typu robót,
- odtworzenie znaków geodezyjnych należących do państwowej osnowy geodezyjnej, kolidujących z nowym zagospodarowaniem terenu po realizacji Zamierzenia budowlanego,
- Sporządzenie operatu geodezyjnego zawierającego przenoszony punkt (lub przenoszoną osnowę gdy przenoszony punkt stanowi element takiej osnowy)
- uporządkowanie terenu robót,
- koszty opłat w Ośrodkach geodezyjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

- 7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.
- 8. Instrukcja techniczna K-1. Mapa zasadnicza, GUGiK
- i) 9. Instrukcja techniczna O-3 zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
- 10. Ustawa z dn. 17.05.1989 – Prawo geodezyjne – z późn zmianami
- j) 11. Rozporządzenie Ministra spraw wewnętrznych i administracji Dz.U. 263 poz 1572, z dn. 9.11.2011, w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.
- k) 12. Rozporządzenie Ministra Administracji i cyfryzacji Dz.U.Poz.383 z dn. 12.02.2013 w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej.

## **D.01.02.01. USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania **o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania**.

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

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnie z pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem drzew i krzewów.

Zakres robót obejmuje:

- wycinkę drzew,
- karczowanie pozostałych po wycince korzeni (karpin),
- ewentualne - odkopanie i wyjęcie drzew wraz z bryłą korzeniową – drzewa do przesadzenia,
- ewentualne zabezpieczenie drzew nie przeznaczonych do wycinki w okresie robót,
- wycinkę i karczowanie krzewów,
- ewentualne - odkopanie i wyjęcie krzewów wraz z bryłą korzeniową – krzewy do przesadzenia.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Mając na uwadze minimalizację wycinki drzew dla potrzeb realizacji inwestycji ustala się co następuje:

- a) wycinka drzew znajdujących się w obszarze korony drogi nie podlega kwestii,
- b) drzewa pozostałe, wskazane w Dokumentacji projektowej można wyciąć dopiero:
  - o po uprzednim sprawdzeniu Dokumentacji projektowej przez Wykonawcę,
  - o po weryfikacji rzeczywistej kolizji tych drzew z elementami drogowymi, konstrukcyjnymi, sieciami infrastruktury technicznej lub innymi elementami wskazanymi w Dokumentacji projektowej,
  - o po stwierdzeniu ponad wszelką wątpliwość niemożliwości dokonania nieznacznych przesunięć elementów drogowych, konstrukcyjnych, sieci infrastruktury technicznej lub innych elementów wskazanych w Dokumentacji projektowej,
  - o po uzgodnieniu tej decyzji z Zamawiającym.

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

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

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Wymagania dotyczące materiałów**

Grunty do zasypywania dołów po karczowaniu drzew i krzewów zgodnie z wymaganiami STWiORB D 02.03.01.

#### **2.3. Ziemia urodzajna**

Ziemia urodzajna nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzewów 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,
- (opcjonalnie) specjalne maszyny przeznaczone do przesadzania drzew i/lub krzewów,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport pni i karpiny

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym, zabezpieczone przed możliwością przesuwania się.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

#### 5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzewów

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy oraz zasypianie dołów.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych powinien być oczyszczony z drzew i krzewów.

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%.

#### 5.3. Usunięcie drzew i krzewów

Drzewa i krzewy w pasie robót ziemnych należy ścinać i usunąć korzenie zgodnie z zakresem Dokumentacji Projektowej.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem i zagęścić.

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Materiał z wycinki i karczowania drzew i krzewów jest własnością Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia materiału z terenu robót na własny koszt.

#### 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.

#### 5.5. Przesadzenie drzew i krzewów (jeśli nastąpi)

Drzewa i krzewy przesadzone należy przewieźć w miejsce przesadzenia i posadzić w miejscach dla nich przeznaczonych. Wykopy pod drzewa i krzewy powinny mieć wymiary dostosowane do średnicy i wysokości bryły korzeniowej. Przed posadowieniem drzewa w wykopie powinno się wykopy wypełnić wodą, a po umieszczeniu w wykopie przesadzanego drzewa wyrównać teren przy pniu ziemią urodzajną.

#### 5.6. Zabezpieczenie drzew

Roboty ziemne w pobliżu istniejących, nie przeznaczonych do usunięcia drzew należy prowadzić ręcznie, zabezpieczając bryłę korzeniową drzewa przed uszkodzeniem. Prace związane z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych prowadzone w obrębie bryły korzeniowej drzew lub krzewów na terenach zieleni lub zadrzewionych powinny być wykonywane



w sposób najmniej szkodzący drzewom lub krzewom, oraz być dostosowane do rodzaju i sposobu wykonywanych przy nich robót.

Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzewów

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypiania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiORB D 02.03.01.

### 6.3. Kontrola jakości wykonania prac ogrodniczych

Kontrola winna dotyczyć prawidłowego wykonania poszczególnych elementów, zgodnie ze STWiORB. Kontrola podlega na ocenie jakości wykonanych robót.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) ściętego drzewa, wraz z karczowaniem korzenia drzewa(karpiny)

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) wykopanego drzewa wraz z bryłą korzeniową w celu jego przesadzenia,

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) zabezpieczenia drzewa na czas robót,

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) usuniętych i wykarczowanych krzewów.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykopania krzewów wraz z bryłą korzeniową w celu ich przesadzenia.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Badania przy odbiorze podlegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu pomiarów dla sprawdzenia wymogów podanych w punktach od 2 do 6.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin poprawności wykonanych prac. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

a) Cena jednostki obmiarowej – 1 sztuki (szt.) ściętego drzewa, obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zabezpieczenie istniejącego drzewostanu nie przeznaczonego do wycinki przed uszkodzeniem,
- ścięcie drzewa,
- obcięcie gałęzi,
- podzielenie pnia drzewa na mniejsze odcinki, lub pozostawienie w formie dłużyc,
- załadunek wywiezienie pni i gałęzi poza teren budowy,
- odpłatność za utylizację materiału uzyskanego z wycinek,
- ręczne lub mechaniczne wykarczowanie karpin,

- zasypanie dołu po wydobyciu karpin wraz z zagęszczeniem,
- załadunek wywiezienie karpin poza teren budowy,
- odpłatność za utylizację materiału uzyskanego z karczowania,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

b) Cena jednostki obmiarowej – 1 (szt.) wykopanego drzewa wraz z bryłą korzeniową w celu jego przesadzenia, obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- ręczne lub mechaniczne obkopywanie korzenia drzewa,
- wydobycie drzewa wraz z bryłą korzeniową z obcięciem dłuższych, wyrastających poza bryłę pędów,
- zabezpieczenie bryły korzeniowej poprzez owinięcie tkaniną jutową oraz drutem 1,5-3mm,
- zasypanie dołu po wykopaniu drzewa wraz z zagęszczeniem,
- załadunek wywiezienie drzewa na miejsce nasadzenia,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

c) Cena jednostki obmiarowej – 1 (szt.) zabezpieczenia drzewa na czas robót, obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- zabezpieczenie istniejącego drzewostanu nie przeznaczonego do wycinki przed uszkodzeniem, zgodnie z zaakceptowanym PZJ jw.
- Demontaż zabezpieczenia po wykonaniu robót budowlanych przy drzewie,
- uporządkowanie miejsca wokół zabezpieczanego drzewa z przywróceniem do stanu pierwotnego.

d) Cena jednostki obmiarowej – 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) usuniętych i wykarczowanych krzewów, obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wycinkę z wykarczowaniem krzewów,
- załadunek i wywiezienie krzewów wraz z ich karpinami poza teren budowy,
- odpłatność za utylizację materiału uzyskanego z wycinek,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów,
- zasypanie dołów wraz z zagęszczeniem,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

e) Cena jednostki obmiarowej – 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykopania krzewów wraz z bryłą korzeniową w celu ich przesadzenia, obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- ręczne lub mechaniczne obkopywanie korzeni pojedynczych krzewów w obszarze rozliczeniowej jednostki obmiarowej,
- wydobycie krzewów wraz z bryłą korzeniową z obcięciem dłuższych, wyrastających poza bryłę pędów,
- zabezpieczenie brył korzeniowych poprzez owinięcie tkaniną jutową oraz drutem 1,5-3mm,
- zasypanie dołów po wykopaniu krzewów,
- załadunek wywiezienie krzewów na miejsce nasadzenia,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
2. PN-83/R-04150 Zabiegi uprawowe. Nazwy i określenia;
3. Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2004.92.880)

## D 01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegające na mechanicznym lub ręcznym zdjęciu warstwy humusu z terenu realizowanych robót, w ramach realizacji zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnych z pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 1.7. 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.8. 2.2. Rodzaje materiałów

Nie występują. Ponowne użycie materiału pozyskanego podczas robót opisanych w niniejszej STWiORB podlegać będzie ocenie przydatności wg odrębnych STWiORB tj.: D.06.01.01, lub D. 09.01.01, itp., oraz zapisom dokumentacji projektowej.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu i darniny

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

- równiarki,
- spycharki,
- koparki z łyżką skarpówką do ścinania (łyżka bez „zębów”, lemiesz prosty),
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych,
- i samochody samowyladowcze,
- noże do cięcia darniny.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 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 powtórzonego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń (patrz p. 5.3.)

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp oraz innych czynnościach określonych w Dokumentacji Projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami STWiORB lub wskazaniami Inżyniera.

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 Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania) powinna być zgodna z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, STWiORB lub wskazana przez Inżyniera, 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 lub w kwadraty o długości boku 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 powtórzonego wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w STWiORB lub przez Inżyniera.

Nadmiar humusu i darniny jest własnością Wykonawcy i jest on zobowiązany do usunięcia jej z terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola usunięcia humusu i darniny

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu i darniny oraz prawidłowości jej sprzymowania.

Zdjęty humus powinien zawierać, co najmniej 2% części organicznych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Pomiar wykonanych robót

Przed przystąpieniem do zdjęcia warstwy humusu należy wykonać geodezyjnie pomiar inwentaryzacyjny terenu, oraz po usunięciu warstwy - kolejny pomiar sytuacyjno wysokościowy i na podstawie otrzymanych wyników obliczyć kubaturę robót ziemnych-objętości humusu.

### 7.3. Jednostka obmiarowa

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

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonanych robót w ziemi uprzednio zmagazynowanej w hałdach z transportem urobku.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny ( $m^3$ ) odpłatności za składowanie humusu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2 Wymagania dotyczące odbioru robót

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa usunięcia humusu i darniny obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- zdjęcie darniny,
- zdjęcie humusu,
- załadunek i transport humusu i darniny na składowisko przyobiektowe lub inne,
- opłaty za składowanie humusu,
- bieżące oczyszczanie dróg z humusu,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania



## **D.01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

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

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnych z pkt. 1.1.

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

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

- rozbiórką nawierzchni z kostki brukowej betonowej grubości 8 lub 6cm \*,
- rozbiórką nawierzchni z płyt betonowych grubości 7-8cm \*,
- rozbiórką nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych o gr. do 20cm\*, mechanicznie lub metodą frezowania,
- rozbiórką nawierzchni z kostki kamiennej 8/11 lub 15/17cm\*,
- rozbiórką nawierzchni z klinkieru drogowego gr. 7-13cm\*,
- rozbiórką podbudowy z kruszywa kamiennego grubości do 60cm \*,
- rozbiórką nawierzchni z kruszywa kamiennego grubości do 20cm \*,
- rozbiórką krawężników i obrzeży,
- rozbiórką ław pod krawężniki i obrzeża,
- demontażem istniejących elementów studni, studzienek i kanałów kanalizacyjnych,
- załadunkiem gruzu i materiałów z rozbiórki,
- wywiezieniem gruzu i/lub materiałów z rozbiórki na składowisko miejskie, własne lub składowisko zamawiającego,
- odpłatnością za składowanie materiałów odpadowych – utylizacją,
- rozbiórką słupków i tarcz znaków pionowych,
- rozbiórką barier i poręczy ochronnych wraz z wyjęciem słupków,
- rozbiórką ogrodzeń i bram posesji,
- rozbiórką tablic reklamowych,
- rozbiórką kapliczek, pomników, tablic inform. etc.
- załadunkiem odwozem i utylizacją złomu,
- demontażem istniejących przepustów na zjazdach i pod drogą, a w tym
  - 1. rozkucie ścianek czołowych,
  - 2. wykopanie i rozebranie przepustów rurowych pod drogą lub zjazdami

\*) - Grubości rozbieranych warstw mogą różnić się od podanych wyżej, a także od podanych w przedmiarach, gdyż pomiary grubości tych warstw dla potrzeb sporządzenia dokumentacji projektowej, wykonane zostały punktowo. Nie pozwoliło to na bardziej precyzyjne określenie grubości istniejących warstw pomiędzy badanymi punktami.

Ewentualne różnice grubości warstw pomiędzy przedmiarem, a stanem faktycznym nie mogą być podstawą do jakichkolwiek roszczeń Wykonawcy, nie może być również podstawą do wstrzymania lub opóźnienia robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w z Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2.2. Wymagania dotyczące materiałów z rozbiórki

Materiały z rozbiórki stają się własnością Wykonawcy i jest on zobowiązany do usunięcia tych materiałów z terenu robót, **wyjątek stanowią Istniejące krawężniki kamienne, kostka kamienna, klinkier drogowy, destrukta po frezowaniu nawierzchni asfaltowych, elementy żeliwne oraz będące w zadowalającym stanie takie materiały jak: krawężniki betonowe, kostka brukowa betonowa, elementy oznakowania i/lub elementy bezpieczeństwa ruchu,** które przewidziano do ponownej zabudowy (odzysk), lub do złożenia ich w magazynie Zamawiającego. Z uwagi na powyższe, podczas rozbiórki należy zachować szczególną ostrożność, a uzyskany materiał przewieźć należy w miejsce ustalone z Inżynierem i ułożyć w odpowiedni sposób. Ponadto **przewiduje się odzysk materiałów (kruszyw) uzyskanych z rozbiórek nawierzchni**, które wykorzystać będzie można jako podsypki, obsypki bądź górnych warstw nasypu, uzupełnienia istniejących nawierzchni gruntowych i podłoży pod pobocza. **Przydatność elementów/materiałów z rozbiórki do ponownej zabudowy, miejsce oraz sposób ich wbudowania każdorazowo oceni Inżynier podczas oględzin materiału na budowie.**

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką nawierzchni i elementów dróg może być wykorzystany sprzęt podany poniżej oraz inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- **żurawie samochodowe,**
- **samochód wieżowy z balkonem,**
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki,
- inny sprzęt do robót ręcznych jak młoty, kilofy itp.
- **frezarka(i) do nawierzchni bitumicznych /opis poniżej/**

### 3.3 Sprzęt do wykonania frezowania nawierzchni

- Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.
- Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłości poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu, powinna także umożliwiać frezowanie wzdłuż linki wysokościowej.
- Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 mm.
- Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.
- Przy frezowaniu warstw asfaltowych na głębokość ponad 50 mm, z przeznaczeniem odzyskanego materiału do recyklingu na gorąco w otaczarce, zaleca się frezowanie współbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodą Inżyniera może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki.
- Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:
  - a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
  - b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

**Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowanej przez Inżyniera.**

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe nawierzchni oraz elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3, zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB lub wskazanych przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STWiORB lub przez Inżyniera.

**Elementy i materiały z rozbiórki stają się własnością Wykonawcy (z zastrzeżeniem p. 2.2.) i powinny być usunięte z terenu budowy.**

**Pełnowartościowe elementy zgodnie z p. 2.2. pozostają własnością Zamawiającego. Materiały te należy odwieźć w miejsce wskazane przez Zamawiającego.**

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg 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.04.01.02.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

### 5.3. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z Dokumentacją Projektową z dokładnością  $\pm 5$  mm.

Nierówności sfrezowanej powierzchni mierzone łatą 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04, przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm, nie powinny wynosić więcej niż 8 mm.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 50 mm,
- przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania, krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiORB D 04.01.02.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń jest:

- dla rozbiórki nawierzchni z kostki brukowej betonowej grubości 8 lub 6cm - **metr kwadratowy (m<sup>2</sup>)**,
- dla rozbiórki nawierzchni z klinkieru drogowego grubości 7-13 cm - **metr kwadratowy (m<sup>2</sup>)**,
- dla rozbiórki nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych o gr. do 20cm, mechanicznie lub metodą frezowania - **metr**

**kwadratowy (m2),**

- dla rozbiórki nawierzchni z kostki kamiennej, - **metr kwadratowy (m2),**
- dla cięcia nawierzchni piłą mechaniczną - **metr (m),**
- dla rozbiórki podbudowy z kruszywa kamiennego grubości do 60cm - **metr kwadratowy (m2),**
- dla rozbiórki nawierzchni z kruszywa kamiennego grubości do 20cm - **metr kwadratowy (m2),**
- dla rozbiórki krawężników i obrzeży - **metr (m),**
- dla rozbiórki ław pod krawężniki i obrzeża - **metr sześcienny (m3),**
- dla rozkucia ścianek czołowych betonowych lub żelbetowych (oprócz ścianek przepustów na zjazdach ujętych jako kpl.)

**metr sześcienny (m3),**

- dla demontażu istniejących kanałów przepustów pod drogą lub kanałów kanalizacji deszczowej/sanitarniej - **metr (m),**
  - dla rozbiórki demontażu istniejących studni, studzienek – **komplet (kpl.)**
  - dla rozbiórki słupków i tarcz znaków pionowych **wraz z odwozem i utylizacją złomu - sztuka (szt.),**
    - dla rozbiórki poszczególnych elementów urządzeń sygnalizacji świetlnej – **sztuka (szt.)**
  - dla rozbiórki poszczególnych złożonych technicznie urządzeń sygnalizacji świetlnej demontowanych w całości– **komplet (kpl.)**
  - dla rozbiórki barier ochronnych wraz z wyjęciem słupków - **metr (m),**
  - dla rozbiórki przepustów pod zjazdami indywidualnymi do posesji – **komplet (kpl.),**
  - dla rozbiórki tablic reklamowych – **komplet (kpl.),**
- oraz (jeżeli wystąpi taka pozycja osobno) dla załadunku gruzu i materiałów z rozbiórki, wraz z wywiezieniem na składowisko miejskie, własne lub składowisko zamawiającego, **wraz z opłatą za składowanie materiałów odpadowych/utylizację - metr sześcienny (m3),**

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Wymagania dotyczące odbioru robót

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

**Cena jednostki obmiarowej rozbiórki elementów dróg i ogrodzeń zgodnie z pkt. 7 obejmuje:**

- 1) Ogólnie dla robót rozbiórkowych – każda jednostka obmiarowa obejmuje:
  - **wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,**
  - **pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,**
  - **wykonanie tymczasowego dojazdu do rozbieranego obiektu,**
  - **zabezpieczenie terenu robót,**
  - **załadunek odwóz odpadów – rumoszu, gruzu, odłamów oraz złomu na składowisko miejskie, własne lub składowisko zamawiającego, wraz z opłatą za składowanie materiałów odpadowych/utylizację,**
  - **wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń, oraz**
  - **powykonawcze uporządkowanie terenu robót.**
- 2) Cena jednostki obmiarowej rozbiórek elementów powierzchniowych **[1 m2]** obejmuje:
  - **wyłamanie istniejącej warstwy nawierzchni, podbudowy lub podsypki,**
  - **odspojenie (ew. sfrezowanie) warstwy w sposób mechaniczny lub ręczny,**
  - Uwaga – przy nawierzchniach „rozbieralnych”/brukowanych - na jednostkę rozliczeniową rozbiórki takich nawierzchni przypada również jednoczesna rozbiórka podsypek pod tymi nawierzchniami.
  - **załadunek gruzu na środki transportowe lub tymczasowe złożenie materiału w przyzmy,**
  - **ewentualne koszty dodatkowe (ryzyko) w przypadku gdy grubości rozbieranych całkowicie warstw różnić się będą od podanych w przedmiarach,**

Dotyczy to takich robót jak:

- rozbiórki nawierzchni z kostki brukowej betonowej grubości 8 lub 6cm
- rozbiórki nawierzchni z klinkieru drogowego grubości 7 lub 13cm
- rozbiórki nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych o gr. do 20cm
- rozbiórki nawierzchni z kostki kamiennej o gr. 8/11 lub 15/17cm,
- rozbiórki podbudowy z kruszywa kamiennego grubości do 60cm,
- rozbiórki nawierzchni z kruszywa kamiennego grubości do 20cm,

3) Cena jednostki obmiarowej rozbiórek elementów sztukowych – sztuka [1 szt.] obejmuje:

- rozbiórkę nawierzchni wokół elementu sztukowego (ew. usunięcie humusu),
- demontaż elementu ręcznie lub za pomocą żurawia,
- załadunek elementu na środki transportowe lub złożenie materiału w pryzmy,
- segregacja uzyskanych z rozbiórki materiałów,
- zasypanie dołów po urządzeniu wraz z zagęszczeniem\*
- ewentualne koszty dodatkowe (ryzyko) w przypadku gdy gabaryty rozbieranych całkowicie elementów różnić się będą od podanych w przedmiarach,

Dotyczy to takich robót jak:

- dla rozbiórki słupków i tarcz znaków pionowych
- dla rozbiórki poszczególnych elementów urządzeń sygnalizacji świetlnej

3) Cena jednostki obmiarowej rozbiórek elementów tworzących złożoną całość [1 kpl.] obejmuje:

- rozbiórkę nawierzchni wokół urządzenia (ew. usunięcie humusu),
- demontaż kolejnych elementów urządzenia – ręcznie lub z użyciem żurawia,
- załadunek rozebranych elementów na środki transportowe lub złożenie materiału w pryzmy,
- segregacja uzyskanych z rozbiórki materiałów,
- zasypanie dołów po urządzeniu wraz z zagęszczeniem\*
- ewentualne koszty dodatkowe (ryzyko) w przypadku gdy gabaryty rozbieranych całkowicie urządzeń różnić się będą od podanych w przedmiarach,

Dotyczy to takich robót jak:

- rozbiórki demontażu istniejących studni, studzienek
- rozbiórki tablic reklamowych,
- rozbiórki przepustów pod zjazdami indywidualnymi do posesji z wyjęciem rur, rozbiciem ścianek
- rozbiórki nieczynnych studni z rur betonowych, z demontażem ew. dodatkowych urządzeń przy studni.
- rozbiórki sterownika urządzeń sygnalizacji świetlnej wraz z szafą ,

4) Cena jednostki obmiarowej rozbiórek elementów liniowych [1 m] obejmuje:

- Przygotowanie terenu wzdłuż planowanych robót, usunięcie przeszkód, pojazdów, maszyn, zakończenie innych kolidujących robót, często również zabezpieczenie terenu robót oznakowaniem tymczasowym wg. DM.00.00.00.
- wykonanie robót przygotowawczych, tj.
  - dla ciecia piłą – trasowanie linii cięcia, oczyszczenie terenu z materiału luźnego- rumoszu,
  - dla rozbiórek krawężników/obrzeży - rozebranie fragm. nawierzchni lub gruntu wzdłuż elementów, odsłonięcie ław.
  - dla barier stalowych - wyprzedzające rozkręcanie elementów, odkopanie fragmentów zagłębionych w grunt.
  - dla kanałów przepustów oraz rurociągów kanalizacji deszcz./sanit. – wyprzedzające wykonanie innych niezbędnych

*robót (rozbiórek nawierzchni i wykopów rozliczanych z odrębnych pozycji kosztorysowych).*

- Wykonanie rozbiórek, ręcznie lub za pomocą odpowiedniego sprzętu mechanicznego,
- załadunek rozebranych elementów na środki transportowe lub złożenie materiału w pryzmy,
- segregacja uzyskanych z rozbiórki materiałów,
- zasypanie ewentualnych dołów po urządzeniach wraz z zagęszczeniem\*

- ewentualne koszty dodatkowe (ryzyko) w przypadku gdy ilości lub rodzaj (np. średnica rur, typ krawężnika itp.) rozbieranych urządzeń różnić się będą od podanych w przedmiarach.

**Dotyczy to takich robót jak:**

- cięcia nawierzchni bitumicznych,
- rozbiórki krawężników i obrzeży,
- demontażu istniejących kanałów przepustów pod drogą lub kanałów kanalizacji deszczowej/sanitarnej
- rozbiórki barier ochronnych wraz z wyjęciem słupków wraz z wywiezieniem materiałów z rozbiórki na składowisko miejskie, własne lub składowisko zamawiającego, wraz z opłatą za składowanie materiałów odpadowych/utylizację

5) Cena jednostki obmiarowej rozbiórek elementów betonowych i/lub żelbetonowych [1 m<sup>3</sup>] obejmuje:

- odkopanie /uzyskanie pełnego dostępu do podziemnej części rozbieranych elementów,
- skucie elementów –ręcznie lub z użyciem sprzętu pneumatycznego,
- załadunek uzyskanego rumoszu i odłamów na środki transportowe lub złożenie materiału w pryzmy,
- segregacja uzyskanych z rozbiórki materiałów,
- zasypanie dołów po urządzeniu wraz z zagęszczeniem\*
- ewentualne koszty dodatkowe (ryzyko) w przypadku gdy gabaryty rozbieranych całkowicie urządzeń różnić się będą od podanych w przedmiarach.

**Dotyczy to takich robót jak:**

- dla rozbiórki ław pod krawężniki i obrzeża
- dla rozkucia ścianek czołowych betonowych lub żelbetonowych (oprócz ścianek przepustów na zjazdach ujętych w [kpl.])

\*) Zagęszczenie dołów po wykopach, należy wykonać gdy dół znajduje się w obrębie jakiejkolwiek projektowanej konstrukcji nawierzchni i powinno ono spełniać wymagania zawarte w STWiORB nr D.02.03.01 lub nr D.02.01.01 (a gdy tam nie określono to w STWiORB nr D.04.01.02).

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
2. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
3. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 628),
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. Nr 112, poz. 1206),
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzajów odpadów lub ich ilości, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów. (Dz. U. Nr 152, poz. 1735),
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącym przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby. (Dz. U. Nr 74, poz. 686),
7. 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),
8. 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),
9. Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz. U. Nr 132, poz. 622),
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

## **D.02.01.01. WYKOPY W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych – wykopów w gruntach nie skalistych, w ramach realizacji zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

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

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnych z pkt. 1.1.

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

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

- wykopów w gruntach nieskalistych,
- profilowanie skarp i dna rowu,
- zdjęcia warstwy humusu z podłoża
- transport gruntu na wysypisko,
- transport gruntu na odkład.

#### **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 lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- 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. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.8. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.9. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- 1.4.10. Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.11 jako grunt skalisty.
- 1.4.11. 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.
- 1.4.12. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- 1.4.13. 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.
- 1.4.14. 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, (Mg/m<sup>3</sup>),

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

- 1.4.15. Wskaźnik różnoziarnistości - 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).

**1.4.16.** 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 powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

**1.4.17.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych powinien charakteryzować się grupą nośności  $G_1$ . Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności  $G_1$  zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB.

### 2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

**Tablica 1.** Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205.

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	mało wysadzinowe -głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, głina pylasta zwięzła -ił, il piaszczysty, il pyłasty bardzo wysadzinowe -piasek gliniasty -pył, pył piaszczysty -głina piaszczysta, glina, głina 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 WP		> 35	od 25 do 35	< 25

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów stają się własnością Wykonawcy i powinny być wywiezione poza obszar pasa drogowego.

#### 1. Kruszywo do ewentualnej warstwy doziarniającej

Do wykonania warstwy doziarniającej stosowany będzie materiał kamienny naturalny, pohutniczy, lub materiał z recyklingu np. gruz betonowy; Będzie to materiał niewysadzinowy, kapilarność birena  $H_{kb} < 1,0$ , o uziarnieniu od 16 (lub 31,5) do 63 (lub więcej, max 120)mm.

Wskaźnik różnoziarnistości materiału jw.(wg 1.4.14) powinien wynieść co najmniej:  $D_{60}/D_{10} \geq 4$ . Należy również rozważyć możliwość zastosowania materiałów uzyskanych z rozbiórek warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

Ocenę przydatności materiału do wykonania warstwy doziarniającej podejmie Inżynier na podstawie przedłożonych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych, bądź po uzyskaniu pozytywnych wyników z odcinka próbnego.

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości Materiału:

- Skład granulometryczny ,
- Wilgotność optymalną, i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granice płynności.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- koparki,
- ładowarki,
- spycharki,
- samochody do wywozu gruntów,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania Projektu technologii zabezpieczenia i odwodnienia wykopów w czasie robót ziemnych.

#### 5.2. Zasady prowadzenia robót

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, w tym w szczególności w przypadku głębokich wykopów do 3m, ZABEZPIECZENIA ŚCIAN PEŁNYMI LUB AŻUROWYMI DESKOWANIAM. Naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przekopów kontrolnych i zabezpieczenia istniejących sieci w przypadku kolizji NP. POPRZECZ ZASTOSOWANIE KONSTRUKCJI PODWIESZEŃ – DLA KABLI BĄDŹ KANAŁÓW.

#### 5.3. 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.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania przekopów, rowów i innych tymczasowych konstrukcji koniecznych do odwodnienia terenu lub wykonania ujęć wody tak, aby teren prowadzenia robót nawierzchniowych był zawsze suchy.

Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

#### 5.4. 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 2.

**Tablica 2.** Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla KR 1-2	Minimalna wartość $I_s$ dla KR 3-7
<b>Zagęszczenie - gdy na powierzchni robót ziemnych Projekt przewiduje wykonanie ulepszenia podłoża:</b>		
1. Dno wykopu na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych zagęszczenie podłoża powinno wynosić:	0,98	1,00
1a. W przypadku braku parametrów jw. i zastosowaniu do wzmocnienia podłoża gruntowego metodą stabilizacji chemicznej „In situ” (w miejscu) – to <u>po wykonaniu wałowania</u> tej stabilizowanej warstwy, zagęszczenie powinno odpowiadać parametrom:	jw.	jw.
1b. W przypadku braku parametrów jw. 1. , a dokumentacja przewiduje wykonanie na podłożu warstwy wzmocnienia z betonu popiołowego lub kruszywa stabilizowanego cementem, to <u>przed ułożeniem</u> tej warstwy zagęszczenie podłoża powinno wynosić:	0,95	0,97
<b>Zagęszczenie - gdy na powierzchni robót ziemnych Projekt nie przewiduje wykonania ulepszenia podłoża i powierzchnia robót ziemnych jest jednocześnie podłożem konstrukcji nawierzchni:</b>		
2. Dno wykopu gdy stanowi jednocześnie podłoże pod w-wy konstrukcyjne.	1,00	dla KR3-4 1,00, dla KR5-7 1,03.
2a. W przypadku braku parametrów jw. decyzję o sposobie wzmocnienia podejmuje Inżynier.	wg Inżyniera	wg Inżyniera

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić lub doprowadzić w inny sposób do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 2.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża (zgodnie z dokumentacją projektową), umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w STWiORB, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi. Należy również spełnić wymagania nośności warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205 załącznik B (pomiar płytą VSS). Parametry nośności określa Tablica Nr 3.

**Tablica 3.** Wartości wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ).

Strefa korpusu	Minimalna wartość modułu $E_2$ dla KR 1-2	Minimalna wartość modułu $E_2$ dla KR 3-6
<b>Zagęszczenie - gdy na powierzchni robót ziemnych Projekt przewiduje wykonanie ulepszenia podłoża:</b>		
1. Dno wykopu na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych nośność podłoża powinna wynosić:	60	80
1a. W przypadku braku parametrów jw. i zastosowaniu do wzmocnienia podłoża gruntowego metodą stabilizacji chemicznej „In situ” (w miejscu) – to <u>po wykonaniu wałowania</u> tej stabilizowanej warstwy, nośność powinna odpowiadać parametrom:	jw.	jw.



1b. W przypadku braku parametrów jw. 1. , a dokumentacja przewiduje wykonanie na podłożu warstwy wzmocnienia z betonu popiołowego lub kruszywa stabilizowanego cementem ( $R_m \geq 2,5 \text{ MPa}$ ) to <u>przed ułożeniem</u> tej warstwy zagęszczenie podłoża powinno wynosić:	nie bada się	nie bada się
<b>Zagęszczenie - gdy na powierzchni robót ziemnych Projekt nie przewiduje wykonania ulepszenia podłoża i powierzchnia robót ziemnych jest jednocześnie podłożem konstrukcji nawierzchni:</b>		
2. Dno wykopu gdy stanowi jednocześnie podłoże pod w-wy konstrukcyjne.	100	120
2a. W przypadku braku parametrów jw. decyzję o sposobie wzmocnienia podejmuje Inżynier.	wg Inżyniera	wg Inżyniera

### 5.5. 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.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości robót

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

1. sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
2. zapewnienie stateczności skarp,
3. odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
4. wykonanie przekopów kontrolnych,
5. dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
6. zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt. 5.2.

### 6.3. Badania do odbioru korpusu drogowego

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 4.

Tablica 4. 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 $R \geq 100 \text{ m}$ co 50 m na łukach o $R < 100 \text{ m}$ oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10 \text{ cm}$ .

#### 6.3.3. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5 \text{ cm}$ .

#### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

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

**6.3.5. Pochylenie skarp**

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

**6.3.6. Równość korony korpusu**

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

**6.3.7. Równość skarp**

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

**6.3.8. 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.

**6.3.9. Zagęszczenie gruntu**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu ( $I_s$ ) określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym w pkt. 5.2. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonanych robót ziemnych z transportem urobku na wysypisko z wszystkimi robotami towarzyszącymi.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny ( $m^3$ ) odpłatności za składowanie gruntu z wszystkimi robotami towarzyszącymi.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**8.2. Wymagania dotyczące odbioru robót**

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

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

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przekopy kontrolne,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na wysypisko wraz z utylizacją,
- zabezpieczenie skarp wykopów,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- bieżące oczyszczanie dróg z nanoszonego gruntu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- rekultywację terenu
- Załadunek oraz odwóz nadmiaru mas ziemnych na składowisko miejskie lub własne Wykonawcy,

- Koszty utylizacji ww. mas ziemnych.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 7.  | PN-B-02480    | Grunty budowlane. Symbole. Podział i opis gruntów.           |
| 8.  | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.                    |
| 9.  | PN-B-04493    | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.           |
| 10. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.       |
| 11. | PN-S-02204    | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.                         |
| 12. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego           |
| 13. | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |



## **D.02.03.01. NASYPY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

#### **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 nasypów.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie nasypów z gruntu z wykopu,
- wykonanie nasypów z materiałów uzyskanych z rozbiórki,
- wykonanie nasypów z gruntu z dokopu,
- wymiany gruntów – w rozumieniu wykonania nasypu w wykopie.

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

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

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

gdzie:  $I_s$  - wskaźnik zagęszczenia gruntu

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, ( $\text{Mg/m}^3$ ).

**1.4.9. Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów, określona wg wzoru:

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

gdzie:  $U$  – wskaźnik różnoziarnistości

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

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

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

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

gdzie:

$I_0$  – wskaźnik odkształcenia gruntu

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

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

**1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe** podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

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

## 1.6. Wspólny słownik zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2.2. Materiały do budowy nasypów

Do budowy nasypów użyte będą grunty pozyskane z wykopów zgodnie z D.02.01.01 oraz dokopów.

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205:1998.

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

**Tablica 1.** Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205:1994

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. 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 zwalów (powyżej 5 lat)  6. Łupki przywęglowe przepalone  7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%, pyły gliniaste	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny 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% pyły gliniaste	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. Łolupki 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. Łolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm	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.

	4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		8. Piaski drobnoziarniste	o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Do budowy nasypów należy stosować grunty przydatne do tego celu (grunty spełniające wymagania podane w tabeli 1) zaakceptowane przez Inżyniera.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty nieprzydatne lub nie uwzględni zastrzeżeń dla gruntów o ograniczonej przydatności, jest on zobowiązany do usunięcia gruntów nieprzydatnych i ponownego wbudowania gruntów przydatnych. Za wszelkie koszty poniesione z tego tytułu odpowiada Wykonawca.

Wobec materiałów uzyskanych z rozbiórki należy przeprowadzić niezbędne sprawdzenia pod kątem ich przydatności do wbudowania jako materiał nasypowy.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Do wykonania nasypów należy stosować:

- walce gładkie oraz okółkowane,
- walce mechaniczne,
- ubijaki mechaniczne,
- koparki,
- spycharki,

inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 4.2. Wymagania dotyczące transportu

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania odwodnienia nasypów.

#### 5.2. Wykonanie nasypów

##### 5.2.1. Zasady ogólne

Nasypy winny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które zostały określone w Dokumentacji Projektowej.

Ogólne zasady wykonywania nasypów:

- grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp,
- nasypy należy wykonywać metodą warstwową,
- 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 Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,

- górne warstwy nasypów o grubości 0,50 m należy wznosić z gruntów niewysadzinowych o wskaźniku wodoprzepuszczalności nie mniejszym niż 5,18 m/dobę i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  (poniżej 50 cm nasypy można wznosić z gruntów o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 3$ ).

#### 5.2.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn.  $w > w_{opt}$  z dopuszczalną tolerancją.

W okresie deszczowym nie wolno zostawiać 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 Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### 5.2.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie wolno wbudowywać gruntów spoistych zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem robót należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu spoistego zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać lub układać na niej następnych warstw.

### 5.3. Zagęszczenie gruntu

#### 5.3.1. Zagęszczenie gruntu w podłożu nasypu

Zagęszczanie gruntu w podłożu nasypów powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w Tabeli 2, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia określona w Tabeli 2 nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia zgodne z wymaganiami odpowiedniej STWiORB.

Wykonawca powinien używać szczegółowych rozwiązań zawartych w Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

**Tabela 2.** Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość $I_s$ dla:
do 2 m	1,00
Ponad 2 m	0,97

Alternatywnie jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, gdzie wartość stosunku modułu wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205 Załącznik B, nie powinna być większa od 2,2.

Nośność nasypu określa się modułem wtórnym.

Częstotliwość badań wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinna wynosić minimum 2 pomiary w przekroju poprzecznym, co 50 m.

#### 5.3.2. Zagęszczenie gruntu w nasypie

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.

Grubość warstwy zagęszczonej powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia.

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, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 oraz wartość modułu wtórnego, powinny na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tabeli 3

**Tabela 3** Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu  $I_s$  oraz modułu wtórnego  $E_2$  w nasypach



Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla ruchu KR-2	Minimalna wartość modułu wtórnego $E_2$ dla ruchu KR-2	Minimalna wartość $I_s$ dla ruchu KR3-KR7	Minimalna wartość modułu wtórnego $E_2$ dla ruchu KR3-KR7
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	100	1,03	120
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 m do 1,2 m	1,00	100	1,00	100
Warstwy nasypu od powierzchni robót ziemnych poniżej: 1,2 m	0,97	60	1,00	65
Poniżej 2m	0,97	40	0,97	40

Na skarpach powierzchniowa warstwa gruntu grubości do 20 cm powinna mieć wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ .

### 5.3.3. Wilgotność zagęszczanego gruntu

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyleń, to grunt należy osuszyć w sposób naturalny lub przez zastosowanie dodatku spoiw. Gdy wilgotność gruntu jest mniejsza, to zaleca się jej zwiększenie przez spryskiwanie wodą. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzić laboratoryjnie.

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym.

## 5.4. Dokładność wykonywania nasypów

Przy wykonywaniu nasypów obowiązują następujące wymagania:

Ostateczna szerokość nasypu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm a krawędzie korony nie powinny odbiegać od projektowanej geometrii.

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać -2 cm, +0 cm. Pochylenie skarp nasypu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość lokalnych wklęśnięć na powierzchni skarp nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3 m.

Z profilowanej powierzchni skarp należy usunąć kamienie większe niż 80 mm.

Pochylenie poprzeczne górnej powierzchni nasypu z tolerancją  $\pm 1\%$ .

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Założenia ogólne

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych podano w STWiORB DM 02.01.01.

### 6.3. Sprawdzenie wykonania nasypów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.

#### 6.3.1. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 1 raz na 3000 m<sup>3</sup> gruntu. W każdym badaniu należy określić:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, metodą chemiczną przez utlenianie za pomocą dwuchromianu potasu,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,

- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-EN 933-8,
- wskaźnik filtracji wg BN-76/8950-03,
- wskaźnik różnoziarnistości.

#### 6.3.2. Badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw

Polegają na sprawdzeniu:

- e) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- f) odwodnienia każdej warstwy,
- g) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu, badania należy prowadzić nie rzadziej niż raz na 500m<sup>2</sup>,
- h) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### 6.3.3. Badania zagęszczenia nasypu

Sprawdzenie polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  raz modułu wtórnego z wartościami określonymi w pkt. 5.3.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy oraz w miejscach wątpliwych w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli należy wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w Dzienniku Budowy.

#### 6.3.4. Pomiar kształtu nasypu

Obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp poprzez skontrolowanie zgodności w wymaganiach dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu poprzez porównanie szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu określonych w Dokumentacji Projektowej.

### 6.4. Dokładność wykonania robót

Dokładność wykonania robót podano w STWiORB D.02.01.01.

## 7. Obmiar Robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanych Robót jest jeden metr sześcienny (m<sup>3</sup>) wykonania nasypów z gruntu z dokopu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Objętość nasypów będzie mierzona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z zatwierdzonych przez Inżyniera przekrojów poprzecznych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Przy odbiorze sprawdza się pochylenie poboczy i nachylenie skarp.

Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Inżyniera na zasadach określonych w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania Ogólne” dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 9.2. Cena jednostkowa

Cena wykonania metra sześciennego (m<sup>3</sup>) nasypów obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,

- pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe,
- pozyskanie gruntu z dokopu,
- wykonanie nasypów z gruntu uzyskanego z dokopu,
- wykonanie nasypów z gruntu z uzyskanego z wykopów,
- profilowanie powierzchni skarp nasypów,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- oznakowanie Robót,
- bieżące oczyszczanie dróg z nanoszonego gruntu,
- wykonanie i utrzymanie odwodnienia nasypów podczas prowadzenia Robót,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
3. PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
4. PN-B-02480 Grunty budowlane. Symbole. Podział i opis gruntów.
5. PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
6. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
7. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności bierniej.
8. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
9. PN-B-05714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
10. PN-B-06714/37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
11. PN-B-06714/39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
12. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
13. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
14. BN-88/8936-02 Drogi samochodowe. Odprowadzenie wód opadowych z drogi. Warunki techniczne wykonania i odbioru.
15. BN-76/8950-03 Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.
16. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
17. 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.



## **D.04.01.02. PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

#### **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 profilowania i zagęszczenia podłoża.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.4.1. Podłoże - grunt rodzimy, grunt nasypowy lub warstwa kruszywa leżąca pod konstrukcją nawierzchni sięgająca do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości, na której naprężenia pionowe od największych obciążeń użytkowych wynoszą 0,02MPa.

1.4.2. Podłoże ulepszone – górna warstwa podłoża leżąca bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni, spełniające wymagania dla podłoża.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.5. Wspólny słownik zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiały nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Sprzęt budowlany powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 4.2. Transport materiałów

Grunt odspojon przy wykonywaniu podłoża należy przewozić w sposób uniemożliwiający wysypywanie się przewożonego materiału na drogę lub nanoszenie gruntu na kołach samochodów na drogi.

W wypadku wystąpienia zanieczyszczania dróg przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczania dróg.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem nawierzchni.

### 5.3. Profilowanie Podłoża.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane 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 Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę.

Podłoże po wykonaniu profilowania powinno zostać zagęszczone do uzyskania wartości wymaganego wskaźnika zagęszczenia podanego w tablicy 1.

**Tablica 1.** Minimalne wartości zagęszczania podłoża ( $I_s$ )

	Minimalna wartość $I_s$ Dla KR 1-2
Podłoże (gruntowe) wykonane wg D.02.01.01 lub warstwa z materiału nasypowego na głębokości od 20cm do 50cm od powierzchni podłoża ulepszanego (podł. konstrukcji nawierzchni).	0,98
Podłoże (gruntowe) wykonane wg D.02.01.01, w przypadku gdy Projekt przewiduje wykonanie na podłożu warstwy wzmacniającej z betonu popiołowego lub kruszywa stabilizowanego cementem.	0,95
Podłoże ulepszone (podł. konstrukcji nawierzchni) lub górna zamykająca warstwa nasypu, o grubości od 0- 20cm	1,00

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 BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia dla większości materiałów i gruntów nie

powinien przekraczać 2,2, jednakże wartość modułu wtórnego powinna spełniać wymagania zawarte w PN-S-02205:1998 zgodnie z tabelą 2.

Podłoże po wykonaniu profilowania i zagęszczeniu powinno uzyskać nośności określona wtórnym modułem odkształcenia podanym w tabelicy 2

**Tablica 2.** Wartości wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ).

Strefa korpusu	Minimalna wartość $E_2$ Dla KR 1-2
podłoże (gruntowe) wykonane wg D.02.01.01 lub warstwa z materiału nasypowego na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża konstrukcji nawierzchni.	60 MPa
Podłoże (gruntowe) wykonane wg D.02.01.01, w przypadku gdy Projekt przewiduje wykonanie na podłożu warstwy wzmacniającej z betonu popiołowego lub kruszywa stabilizowanego cementem.	nie bada się
Podłoże ulepszone (podł. konstrukcji nawierzchni) lub górna zamykająca warstwa nasypu, o grubości od 0- 20cm	80 MPa

W przypadku występowania gruntów spoistych w podłożu, wartości wtórnego modułu odkształcenia nie bada się.

Zalegające grunty spoiste należy doprowadzić do nośności nie mniejszej niż podana w tabelicy 1i 2.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,
- w gruntach mało i średnio spoistych  $+ 0\%$ ,  $- 2\%$ .

W przypadku wymiany gruntu, nośność należy badać na warstwie ulepszanego podłoża.

## 5.4. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane 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 Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier 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 DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych zagęszczenia wyprofilowanego podłoża podaje tablica 3.

**Tablica 3.** Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy wykonaniu profilowania i zagęszczenia podłoża.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m w osi jezdni i na jej krawędziach, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych uwaga: na wjazdach badania wykonać wg zaleceń Inżyniera		

Szerokość profilowanego podłoża – Szerokość profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej więcej niż +10 cm i -5 cm.

#### 6.2.2. Równość profilowanego podłoża

Równość podłużną profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Równości poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.3. Spadki poprzeczne – Spadki poprzeczne profilowanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

6.2.4. Rzędne wysokościowe – Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm, +0 cm.

6.2.5. Ukształtowanie osi w planie – Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

6.2.6. Zagęszczenie podłoża – Wskaźnik zagęszczenia wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy I.

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-02205:1998, zał. B. nie powinna być większa od:

- dla gruntów sypkich  $lo \leq 2,2$ ,
- dla gruntów spoistych  $lo \leq 2,0$ ,

Wartość modułu wtórnego powinna spełniać wymagania zawarte w tablicy 2.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,
- w gruntach mało i średnio spoistych + 0%, - 2%.

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (lub 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.



## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Badania przy odbiorze polegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu pomiarów dla sprawdzenia wymogów podanych w punkcie 6.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT

Cena za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8 obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- dostarczenie niezbędnego sprzętu,
- profilowanie podłoża,
- zagęszczenie podłoża,
- zabezpieczenie przed nawodnieniem, odwodnienie wykopów,
- ewentualne osuszenie zawilgoconych wykopów,
- odwóz nadmiaru ziemi na wysypisko wraz z utylizacją,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie pomiarów inwentaryzacji geodezyjnej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
3. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
4. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
5. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

- pusta strona -

## **D.04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

#### **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 oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem kolejnej warstwy nawierzchni.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera i muszą posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

#### **2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia**

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Do złączania warstw asfaltowych konstrukcji nawierzchni należy zastosować kationową emulsję asfaltową według PN-EN 13808:2013-10 oznaczoną symbolem **C60 BP 3 ZM** natomiast do skropień podbudowy z mieszanki niezwiązanej emulsję asfaltową **C60 B 10 ZM/R/** wraz z zabezpieczeniem warstwy skropionej preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia emulsji asfaltowej typu **Asphacal TC**.

Do przyklejenia warstwy wzmacniającej z geosyntetyku należy dodatkowo stosować się do zaleceń Producenta.

##### dodatkowe uwagi:

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z warstwy niezwiązanej lub związanej hydraulicznie należy użyć rodzaj średnio lub wolnorozpadowy, a do skropienia podłoża zawierającego cement należy użyć rodzaj o pH większ. niż 4.

Tabela 1 Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do łączenia warstw nawierzchni wg PN-WEN 13808:2013-10

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Jednostka	C60 BP 3 ZM	C60 B 10 ZM/R
1	Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	58 do 62 (6)	58 do 62 (6)

2	Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	g/100 g	70-155 (3)	NR
3	Pozostałość na sicie	PN-EN 1429	%(m/m)	≤0.2 (3)	≤0.2 (3)
4	Czas wyp. φ2 mm przy 40°C	PN-EN 12846	S	15-70 (3)	15-70 (3)
5	Przyczepność do kruszywa referencyjnego	PN-EN 13614 (badanie na kruszywie bazaltowym)	% powierzchni	NR	≥75 (2)
6	Pozostałość na sicie po 7 dniach	PN-EN 1429	%(m/m)	≤0.2 (3)	≤0.2 (3)
7	Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0.1 mm	≤100 (3)	≤100 (3)
8	Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	≥46 (5)	≥43 (6)
9	Energia kohezji	PN-EN 13589 i PN-EN 13703	J/cm 2	Wartość deklarowana	NR
10	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥50 (5)	NR

### 2.3. Użycie lepiszczy do skropienia

Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podano w tabeli nr 2 i 3:

Tabela 2 Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego AC WMS	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego	0,5 - 0,7
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC WMS	Podbudowa asfaltowa	0,3 - 0,5
	Warstwa asfaltowa porowata lub w złym stanie	0,3 - 0,7
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 - 0,3
	Warstwa asfaltowa porowata lub w złym stanie	0,2 - 0,3

Tabela 3 Zalecana ilość pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża z mieszanki niezwiązanej [kg/m<sup>3</sup>] C60B10 ZM/R

Rodzaj podłoża	Emulsja asfaltowa	
	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]	Rodzaj
Warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej	0,5 - 0,8	C60 B 10 ZM/R/

Wymagania podane w tabeli 2 dotyczące warstwy wiążącej odnoszą się również do warstwy wyrównawczej.

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera

Zużycie lepiszczy do przyklejenia geosyntetyku należy określić na podstawie wymagań Producenta.

### 2.4. Przechowywanie materiałów

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń. Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad określonych przez producenta.

Przy przechowywaniu emulsji Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać następujące zasady:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 m-cy od daty jej wyprodukowania,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż +50C.

## 2.5. Woda

Woda do polewania powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych (zaleca się użycie urządzeń dwuszczkowych. 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),
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka 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 skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki. zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skrapiarki,
- temperaturą lepiszcza.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport emulsji

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do

przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1\text{ m}^3$ , 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.

Transport wody powinien odbywać się w typowych czystych beczkowozach.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

### 5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową- tzw. „lancą”). W miejscach takich (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających, w razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

Skropienie powinno być równomierne. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 0,5 godz. do 24 godzin.

Ilość asfaltu jaka powinna pozostać po rozpadzie emulsji wskazano w tabeli 2 i 3. Należy użyć odpowiednio zwiększonej ilości emulsji do skropienia by uzyskać wskazane dla poszczególnych warstw ilości asfaltu.

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. Zabezpieczenie warstwy szczepnej należy przewidzieć poprzez zastosowanie preparatu typu **Asphacal TC**. Preparat zabezpieczający stosować należy zgodnie z zaleceniami producenta, rozcieńczając wodą w stosunku 2:8 (Asphacal:woda), oraz nanieść na wcześniej skropioną nawierzchnię w ilości  $250\text{g/m}^2$ . Skropieniu podlegają wszystkie powierzchnie, na których układane będą warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca winien przedstawić badania Producenta lepiszcza odnośnie wymaganych właściwości przedstawionych w Tablicy 1.

6.2.2. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### 6.3. Sprawdzenie jakości wykonania skropienia w czasie robót

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Określenie ilości lepiszcza na drodze należy wykonać wg PN-EN 12272-1:2005 Powierzchniowe utwardzenie. Metody badań. Część:1 Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.

### 6.4. Badania połączenia między warstwowego

Badanie wytrzymałości na ścinanie połączeń między warstwami asfaltowymi należy wykonać metodą Leutnera opisaną w „Instrukcji laboratoryjnego badania szczepności między warstwową warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Gdańsk 2014. Wymaganą wytrzymałość na ścinanie przedstawia.

**Tabela 4 Minimalna wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami asfaltowymi nawierzchni**

Połączenie między warstwami	Wymagana minimalna wytrzymałość na ścinanie, na próbkach $\phi 150$ mm ( $\phi 100$ mm) [MPa]
ścieralna – wiążąca <sup>a)</sup>	1.0
wiążąca - podbudowa	0.7
podbudowa – podbudowa <sup>b)</sup>	0.6
cienka warstwa ścieralna (grubość projektowa $\leq 3.5$ cm) – warstwa wiążąca	1.3 <sup>c)</sup>
<sup>a)</sup> Nie dotyczy asfaltowych warstw kompaktowych <sup>b)</sup> Jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych <sup>c)</sup> Nie dotyczy jeżeli zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ścieralnej przekracza 14%	

Wymagania podane w Tabeli 4 dotyczące warstwy wiążącej odnoszą się również do warstwy wyrównawczej.

### 6.5. Częstotliwość badań

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tablicy 5.

**Tabela 5 Częstotliwość oraz zakres pomiarów przy wykonywaniu skropienia nawierzchni**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	
1	Badanie ilości rozkładanego lepiszcza	2 x działka robocza	
2	Badanie połączenia międzywarstwowego		

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) oczyszczonej i skropionej powierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8.2. Sposób odbioru robót

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli emulsji, ilości rozłożonego lepiszcza, deklaracje zgodności producenta.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego i odebranego oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8 obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- mechaniczne oczyszczenie warstwy konstrukcyjnej,
- zakup i transport lepiszcza,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 13808:2013-10 - Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
2. PN-EN 12272-1:2005 – Powierzchniowe utrwalenie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
3. PN-EN 12846-1:2011P - Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym.

### 10.2. Inne dokumenty

4. „Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności między warstwową warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Gdańsk 2014.
5. Wytyczne Techniczne WT-2 2016 część II – Załącznik do zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad



## **D.04.04.01. WARSTWY DOLNE KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI Z KRUSZYW NIEZWIĄZANYCH STABILIZOWANYCH MECHANICZNIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

#### **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:

- Podbudowy pomocniczej z kruszywa CNR, CBR  $\geq 60\%$ , KR3-KR4, zawartość pyłów UF12, uziarniarnie 0/31,5 lub 0/63mm, grubość warstwy od 15 do 35 cm,

\*) w przypadku warstw odsączających, kruszywo powinna cechować mniejsza zawartość pyłów: UF6 wodoprzepuszczalność  $k \geq 8\text{m/dobę}$  (0,0093 cm/s).

Parametry warstw jw. opracowano wg.WT-4-2010, stabilizowanego mechanicznie.

#### **1.4.Określenia podstawowe**

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.2. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie – warstwa zagęszczonej mieszanki kruszywa naturalnego, sztucznego, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej. Podbudowy dzielimy na pomocnicze oraz zasadnicze.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6.Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

#### **2.2.Kruszywo**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jest kruszywo łamane pochodzenia naturalnego, lub w przypadku podbudowy pomocniczej dowolne kruszywo kamienne naturalne, sztuczne, spełniające wymagania dla takich warstw określone w dalszej części nin. STWiORB.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.  
Materiały użyte do wykonania robót powinny być zatwierdzone przez Inżyniera.

### 2.2.1. Uziarnienie kruszywa

Wymiar największego ziarna nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.  
Należy zastosować kruszywo zgodnie z p.1.3. niniejszej STWiORB i Dokumentacją Projektową.

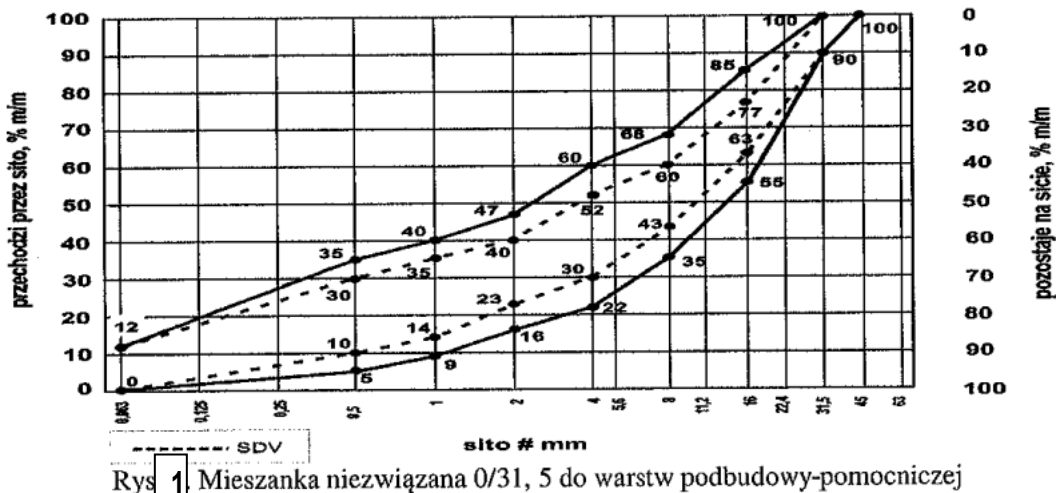
#### 2.2.1.1. Krzywe uziarnienia dla mieszank do warstw podbudowy pomocniczej

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na przedstawionych rysunkach/wykresach  
Zawartość pyłów oraz zawartość nadziarna określić należy w oparciu o wytyczne techniczne GDDKiA, WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. wydanie 2010.

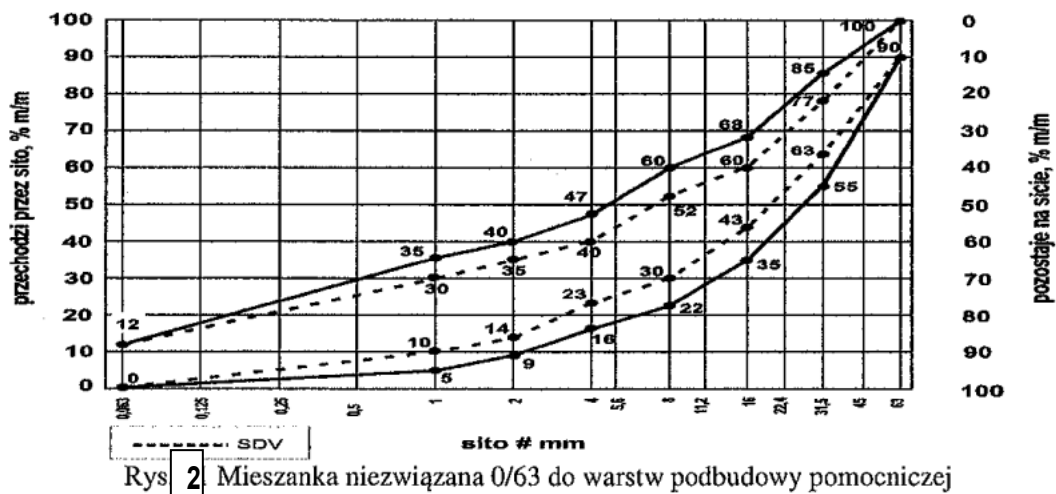
**Nie przewiduje się stosowania „kruszyw słabych” w myśl zapisów WT-4 jw.**

Uziarnienie; W zależności od rozmiaru mieszanki (d/D) przesiew mieszanki deklarowany przez dostawcę kruszywa powinien zawierać się wewnątrz obszaru SDV Określonego w diagramach, które przedstawiono na Rysunek 1 i Rysunek 2:

Rysunek 1



Rysunek 2



### 2.2.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabeli 1. »

**Tabela 1.** Właściwości kruszyw wg WT-4, 2010.

Lp.	Wyszczególnienie Właściwości	Badania według	Podbudowa pomocnicza (KR1-KR7)	
1.	Zestawy sit # według ISO	ISO 565	Zestaw podstawowy + zestaw 1	
1	Uziarnienie kruszywa	PN-EN 933-1	0/31,5mm 0/63mm lub >2 /31,5mm lub 2/63mm	G <sub>C</sub> 85/15 G <sub>F</sub> 85 G <sub>A</sub> 85
2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> NR ( NR - tj. nie wymaga się)	
3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i o uziarnieniu ciągłym	PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	
4	Kształt kruszywa grubego a) maksymalne wartości współczynnika płaskości b) maksymalne wartości współczynnika kształtu	PN-EN 933-4	F <sub>lNR</sub>	
5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej, lub łamanych, oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym (C)	PN-EN 933-5	CNR	
6	Zawartość pyłów a) w kruszywie grubym*	PN-EN 933-1	f <sub>deklarowana</sub> , lecz ≤ f <sub>4</sub>	
	b) w kruszywie drobnym*	jw.	f <sub>deklarowana</sub> , lecz ≤ f <sub>12</sub>	
	c) ogólnie w mieszane	jw.	UF12	
7	Odporność na rozdrabnianie	PN-EN 1097-2	LA <sub>40</sub> ***	
8	Odporność na ścieranie kruszywa grubego (współczynnik mikro-Devala)	PN-EN 1097-2	M <sub>DE</sub> deklarowana	
9	Gęstość, rozdział 7,8 albo 9 wg normy jak-obok »	PN-EN 1097-6	Deklarowana	
10	Nasiąkliwość, rozdział 7,8 albo 9 w zależności od frakcji , wg normy jak-obok »	PN-EN 1097-6	W <sub>cmNR</sub> WA <sub>24</sub> 2 ****	
11	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16	PN-EN 1367-1	- Skály magmowe i przeobrażenia: F4	

			- Skały osadowe: F10 - Kruszywa z recyklingu: F10, lub F25**
12	Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>
13	Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>
14	Stalność objętości żużla stalowniczego, rozdział 19.3 normy jak obok »	PN-EN 1744-1	V <sub>5</sub>
15	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym, rozdz.19.1normy jak obok »	PN-EN 1744-1	Brak rozpadu
16	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym, rozdz.19.1normy jak obok »	PN-EN 1744-1	Brak rozpadu
17	Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska – wg odrębnych przepisów
18	Zanieczyszczenia	PN-B-06714-12	Brak zanieczyszczeń -- materiał nie powinien zawierać żadnych ciał obcych tj. plastik, drewno, szkło itp., mogących pogorszyć wyrób końcowy
19	Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3, PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>
20	Skład mineralowy	Załącznik C	deklarowana
21	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego, jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	
22	Wskaźnik CBR	<b>California bearing ratio</b>	60

\*) - Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna mieścić się w wybranych krzywych granicznych uziarnienia wg p. 2.2.1. -w zależności od zastosowanej mieszanki kruszywa.  
 \*\*) - gdy stanowią składnik mieszanki z kruszywami naturalnymi, a ich udział nie przekracza 50% wagowo (m/m)  
 \*\*\*) - Do warstw mrozoochronnych na drogach obciążonych ruchem KR1-KR7 dopuszcza się jedynie kruszywa o niższej odporności na rozdrabnianie (LANR).  
 \*\*\*\*) - w przypadku gdy wymaganie jest niespełnione, należy sprawdzić mrozoodporność  
 \*\*\*\*\*) – dotyczy warstw mrozoochronnych, wodoprzepuszczalność takiego kruszywa **k>8m/24h**.

### 2.3. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

## 3. SPRZĘT

### 3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 3.2.Sprzęt do wykonania podbudowy

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy pomocniczej z kruszyw stabilizowanych mechanicznie 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.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 4.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyladowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podbudowę pomocniczą z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy układać na odpowiednio przygotowanym podłożu.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad zaakceptowanych przez Inżyniera.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

### 5.4. Wbudowanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości (lub jeżeli dokumentacja przewiduje grubość liniowo zmienną – wtedy zgodnie z tą dokumentacją), lecz w taki sposób, aby ostatecznie jej grubość po zagęszczeniu była równa grubościom projektowanym. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

### 5.5. Zagęszczenie podbudowy

Podbudowę pomocniczą należy zagęszczać walcami ogumionymi, wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia wykonanej i zagęszczonej warstwy.

a) nośność podbudowy po jej zagęszczeniu powinna odpowiadać warunkom podanym w tabeli 2.

**Tabela. 2** Wymagania dla nośności warstwy podbudowy z kruszywa

Podbudowa pomocnicza z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{noś}$ wg Pn-S-06102 nie mniejszym niż		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa drugie obciążenie, $E_2$
Podbudowy dla KR2		
Podbudowa pomocnicza / Warstwa Mrozochronna	$CBR \geq 60\%$ ; jezdnie	80

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25÷0,35 MPa, a końcowy nacisk 0,45 MPa.

e) wskaźnik zagęszczenia  $I_0$  mierzony płytą VSS powinien mieć wartość nie większą niż 2,2.

## 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciążają Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy i wyniki tych badań przedstawić Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt.2.3.

### 6.3. Badania w czasie robót

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	2	1000
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana 2 razy na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbkę należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

#### 6.3.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność materiału - należy pobierać 2 próbki z każdej dziennej działki roboczej. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać wartości: +0%, -2%.

#### 6.3.3. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2 należy badać dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane losowo w obecności Inżyniera.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Tabela 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągly planografem albo co 25 m łata
3	Równość poprzeczna	20 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach, wzdłuż krawędzi łączenia po istn.krawędzi i na krawędziach nowej części
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.4.1. Szerokość podbudowy

Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach, co 100 m. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### **6.4.2. Równość podbudowy**

Kontrola równości w przekroju podłużnym mierzona 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m, dopuszczalne nierówności pod łatą:

- dla podbudowy pomocniczej: 20 mm, a w przyp. dróg klasy G i wyższych klas : 15mm,

Kontrola równości poprzecznej mierzona 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne odchyłki pod łatą jw.

#### **6.4.3. Spadki poprzeczne**

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łatą profilową z poziomą, co 100 m.

Dopuszczalne odchyłki spadku  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.4. Rzędne wysokościowe**

Kontrola rzędnych niwelety za pomocą instrumentu niwelacyjnego; dopuszczalne odchyłki -2 cm, +1 cm.

#### **6.4.5. Ukształtowanie osi podbudowy**

Kontrola ukształtowania osi podbudowy w planie sprawdzana, co 100 m oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

6.4.6. W przypadku wykonywania geomateracy w podłożu tolerancje jw. należy zwiększyć x2.

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

#### **6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt. 6.3. powinny być naprawione przez spulchnienie, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną głębokość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i ponowne zagęszczenie.

#### **6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy**

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, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej podbudowy pomocniczej i/lub warstwy mrozoochronnej z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **8.2. Sposób odbioru robót**

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.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej podbudowy pomocniczej (w.mrozoochronnej) z kruszywa stabilizowanego mechanicznie po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8. obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport kruszywa,
- przygotowanie kruszywa,
- rozłożenie kruszywa,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- utrzymanie warstwy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- uporządkowanie terenu Robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

1. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
2. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Wymagania
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 1008:2004P 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 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania
17. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
18. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
19. PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie Wymiary nominalne oczek
20. PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności – Wprowadzenie i wymagania ogólne.
21. PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności – Zagęszczanie aparatem Proctora.
23. PN-EN 13286-47 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego
24. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### **10.2. Inne dokumenty**

25. „WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych” 2010r. i normy powołane w WT-4.
26. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998



## **D.04.04.04. WARSTWY GÓRNE KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI Z KRUSZYW NIEZWIĄZANYCH STABILIZOWANYCH MECHANICZNIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót- wykonaniu podbudów z kruszyw nie związanych stab. mechanicznie, w ramach realizacji zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

#### **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:

- **Podbudowy zasadniczej** z kruszywa **naturalnego łamanego C90/3, CBR $\geq$ 80%**, tj. dla KR3-KR7, wg WT-4-2010 stabilizowanego mechanicznie uziarnienie 0/31,5 oraz 0/63mm, grubość warstwy od 15 do 25cm;
- **Warstwy wyrównawczej (podb.zasadniczej)** z kruszywa jw. lecz tylko uziarn. 0/31mm, -grubość warstwy wyrównawczej – do 10 cm.,
- **Podbudowy zasadniczej** z kruszywa **naturalnego łamanego C50/30, CBR $\geq$ 60%**, tj. dla KR1-2 wg WT-4-2010 stabilizowanego mechanicznie, uziarnienie 0/31,5 oraz 0/63mm, grubość warstwy 15-30cm

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1.Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.2.Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie – warstwa zagęszczonej mieszanki kruszywa naturalnego, sztucznego, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej. Podbudowy dzielimy na pomocnicze oraz zasadnicze.

1.4.3.Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

#### **2.2. Kruszywo**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jest kruszywo łamane pochodzenia naturalnego, lub w przypadku podbudowy pomocniczej dowolne kruszywo kamienne naturalne, sztuczne, spełniające wymagania dla takich warstw określone w dalszej części nin. STWiORB.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Materiały użyte do wykonania robót powinny być zatwierdzone przez Inżyniera.

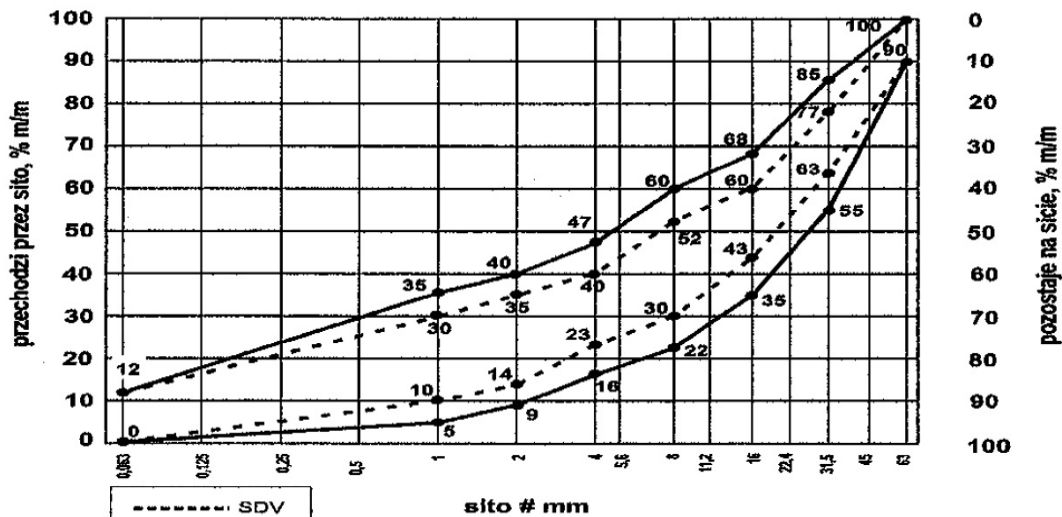
**2.2.1. Uziarnienie kruszywa**

Wymiar największego ziarna nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.  
Należy zastosować kruszywo zgodnie z p.1.3. niniejszej STWiORB i Dokumentacją Projektową.

**2.2.1.1. Krzywe uziarnienia dla mieszanek do warstw podbudowy pomocniczej (i w. Mrozoochronnej)**

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na przedstawionych rysunkach/wykresach.  
Zawartość pyłów oraz zawartość nadziarna określić należy w oparciu o wytyczne techniczne GDDKiA, WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. wydanie 2010.

Nie przewiduje się stosowania „kruszyw słabych” w myśl zapisów WT-4 jw.

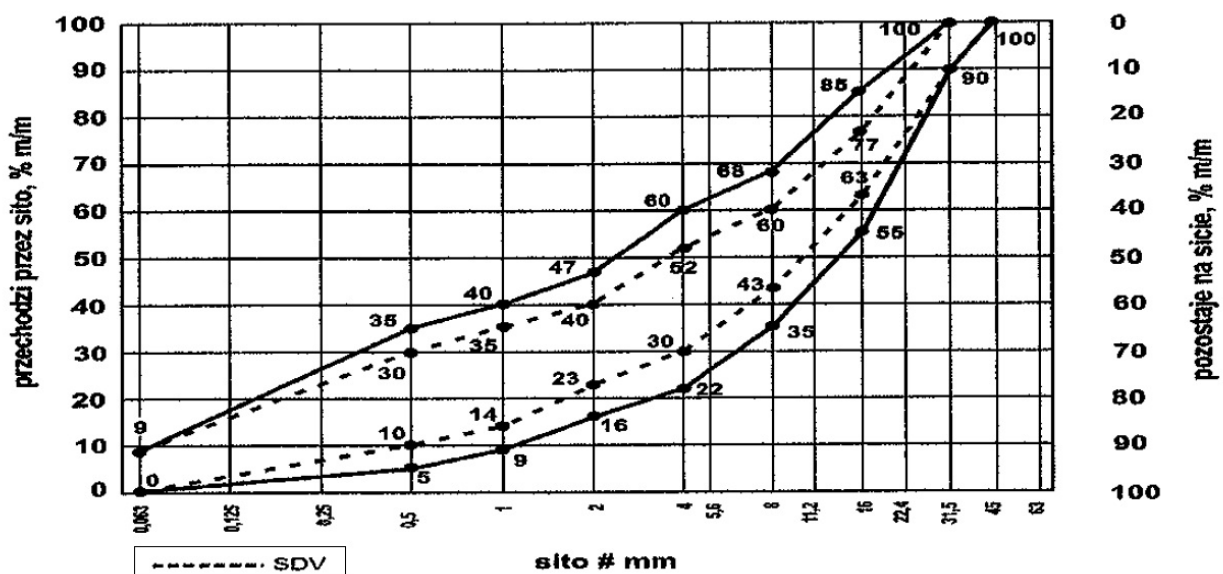


Rys.1. Mieszanka niezwiązana 0/63 do warstw podbudowy pomocniczej

**2.2.1.2. Krzywe uziarnienia dla mieszanek do warstw podbudowy zasadniczej**

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na przedstawionych rysunkach/wykresach.  
Zawartość pyłów oraz zawartość nadziarna określić należy w oparciu o wytyczne techniczne GDDKiA, WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. wydanie 2010.

Do podbudowy zasadniczej dla ruchu KR-3-KR6 nie przewiduje się stosowania „kruszyw słabych” w myśl zapisów WT-4 jw.



Rys. 2. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstw podbudowy zasadniczej

## 2.2.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabeli 1. »

Tabela 1. Właściwości kruszyw wg WT-4, 2010.

Lp.	Wyszczególnienie Właściwości	Badania według	Podbudowa zasadnicza (KR3-KR7)		Podbudowa zasadnicza dróg o ruchu lekkim i średnim, chodników ścieżek rowerowych i wjazdów do posesji (KR1-KR2)	
1.	Zestawy sit # według ISO	ISO 565	Zestaw podstawowy + zestaw 1		Zestaw podstawowy + zestaw 1	
2.	Uziarnienie kruszywa	PN-EN 933-1	0/31,5mm lub >2/31,5mm Oraz 0/63mm lub >2 /63mm	G <sub>C</sub> 80/25 G <sub>F</sub> 80 G <sub>A</sub> 75	0/31,5mm lub >2 /31,5mm	G <sub>C</sub> 80/20 G <sub>F</sub> 80 G <sub>A</sub> 75
3.	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> 20/15 ( NR - tj. nie wymaga się)		GT <sub>C</sub> 20/15	
4.	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i o uziarnieniu ciągłym	PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> 10 GT <sub>A</sub> 20		GT <sub>F</sub> 10 GT <sub>A</sub> 20	
5.	Kształt kruszywa grubego a) maksymalne wartości współczynnika płaskości b) maksymalne wartości współczynnika kształtu	PN-EN 933-4	FI <sub>50</sub>		FI <sub>50</sub>	
6.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej, lub łamanych, oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym (C)	PN-EN 933-5	C90/3		C50/30	
7.	Zawartość pyłów a) w kruszywie grubym*	PN-EN 933-1	f <sub>deklarowana</sub> , lecz ≤ f <sub>2</sub>		f <sub>deklarowana</sub> ≤ f <sub>4</sub>	
	b) w kruszywie drobnym*	jw.	f <sub>deklarowana</sub> , lecz ≤ f <sub>9</sub>		f <sub>deklarowana</sub> ≤ f <sub>12</sub>	
	c) ogólnie w mieszane	jw.	UF9		UF12	
8.	Odporność na rozdrabnianie	PN-EN 1097-2	LA <sub>35</sub>		LA <sub>40</sub>	
9.	Odporność na ścieranie kruszywa grubego (współczynnik mikro-Devala)	PN-EN 1097-2	M <sub>DE</sub> -deklarowana		M <sub>DE</sub> -deklarowana	
10.	Gęstość, rozdział 7,8 albo 9 wg normy jak-obok »	PN-EN 1097-6	deklarowana		deklarowana	

## Z KRUSZYW NIEZWIĄZANYCH STABILIZOWANYCH MECHANICZNIE

11.	Nasiąkliwość, rozdział 7,8 albo 9 w zależności od frakcji, wg normy jak-obok »	PN-EN 1097-6	$W_{cmNR}$ $WA_{24} 2^{****}$	$W_{cmNR}$ $WA_{24} 2^{****}$
12.	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16	PN-EN 1367-1	- Skąły magmowe i przeobrażeniowe: F4 - Skąły osadowe: F10 - Kruzywa z recyklingu: F10, lub F25**	- Skąły magmowe i przeobrażeniowe: F4 - Skąły osadowe: F10 - Kruzywa z recyklingu: F10, lub F25**
13.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1	$AS_{NR}$	$AS_{NR}$
14.	Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1	$S_{NR}$	$S_{NR}$
15.	Stąłość objętości żużła stalowniczego, rozdział 19.3 normy jak obok »	PN-EN 1744-1	$V_5$	$V_5$
16.	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym, rozdz.19.1normy jak obok »	PN-EN 1744-1	Brak rozpadu	Brak rozpadu
17.	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym, rozdz.19.1normy jak obok »	PN-EN 1744-1	Brak rozpadu	Brak rozpadu
18.	Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska – wg odrębnych przepisów	
19.	Zanieczyszczenia	PN-B-06714-12	Brak zanieczyszczeń -- materiał nie powinien zawierać żadnych ciał obcych tj. plastik, drewno, szkło itp., mogących pogorszyć wyrób końcowy	
20.	Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3, PN-EN 1097-2	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$
21.	Skład mineralowy	Załącznik C	deklarowana	deklarowana
22.	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego, jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów		
23.	Wskaźnik CBR	California bearing ratio	80	60

\*) - Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna mieścić się w wybranych krzywych granicznych uziarnienia wg p. 2.2.1. -w zależności od zastosowanej mieszanki kruszywa.

\*\*) - gdy stanowią składnik mieszanki z kruszywami naturalnymi, a ich udział nie przekracza 50% wagowo (m/m)

\*\*\*\*) - w przypadku gdy wymaganie jest niespełnione, należy sprawdzić mrozoodporność

## 2.3. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 4.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyladowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy układać na odpowiednio przygotowanym podłożu.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad zaakceptowanych przez Inżyniera.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

### 5.4. Wbudowanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości (lub jeżeli dokumentacja przewiduje grubość liniowo zmienną – wtedy zgodnie z tą dokumentacją), lecz w taki sposób, aby ostatecznie jej grubość po zagęszczeniu była równa grubościom projektowanym. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

### 5.5. Zagęszczenie podbudowy

Podbudowę należy zagęszczać walcami ogumionymi, wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia wykonanej i zagęszczonej warstwy.

- a) nośność podbudowy po jej zagęszczeniu powinna odpowiadać warunkom podanym w tabeli 2.

Tabela. 2 Wymagania nośności dla warstwy podbudowy z kruszywa

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{noś}$ wg Pn-S-06102 nie mniejszym niż		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa
		drugie obciążenie, $E_2$
<b>Podbudowy z kruszywa dla KR 1 - KR 2.</b>		
<b>w. mrozoochronna (w.pomocnicza)</b> Dla KR1-2 – Czasami, jako warstwa wzmocnionego podłoża /warstwa	$CBR \geq 25\%$ chodniki, ścieżki rowerowe, zjazdy do posesji, stanowiska postojowe sam. osob.	<b>80</b>
<b>Podbudowa zasadnicza</b>	$CBR \geq 60\%$ ; chodniki, ścieżki rowerowe	<b>125</b>
	$CBR \geq 60\%$ zjazdy do posesji, stanowiska postojowe sam. Osobowych	<b>125</b>
<b>Podbudowy z kruszywa dla KR 3 - KR 4</b>		
<b>Podbudowa pomocnicza</b>	$CBR \geq 60\%$ ; jezdnie, zatoki autobusowe, przejezdne wyspy	<b>100</b>
<b>Podbudowa zasadnicza</b>	$CBR \geq 80\%$ ; jezdnie, zatoki autobusowe, przejezdne wyspy	<b>&gt;148</b>

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od  $0,25 \div 0,35$  MPa, a końcowy nacisk  $0,45$  MPa.

b) wskaźnik zagęszczenia  $I_0$  mierzony płytą VSS powinien mieć wartość nie większą niż 2,2.

## 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciążają Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy i wyniki tych badań przedstawić Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt.2.3.

### 6.3. Badania w czasie robót

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie ( $m^2$ )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	2	1000
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

## 6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana 2 razy na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbkę należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

## 6.3.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność materiału - należy pobierać 2 próbki z każdej dziennej działki roboczej. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać wartości: +0%, -2%.

## 6.3.3. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2 należy badać dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane losowo w obecności Inżyniera.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

**Tabela 4.** Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

## 6.4.1. Szerokość podbudowy

Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach, co 100 m. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

## 6.4.2. Równość podbudowy

Kontrola równości w przekroju podłużnym mierzona 4-metrową łata zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m, dopuszczalne nierówności pod łatą:

- dla podbudowy pomocniczej: 20 mm, a w przyp. dróg klasy G i wyższych klas : 15mm,
- dla podbudowy zasadniczej: 15 mm, a w przyp. dróg klasy G i wyższych klas : 12mm.

Kontrola równości poprzecznej mierzona 4-metrową łata zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne odchyłki pod łatą jw.

## 6.4.3. Spadki poprzeczne

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łatą profilową z poziomą, co 100 m.

Dopuszczalne odchyłki spadku  $\pm 0,5\%$ .

## 6.4.4. Rzędne wysokościowe

Kontrola rzędnych niwelety za pomocą instrumentu niwelacyjnego; dopuszczalne odchyłki -2 cm, +1 cm.

## 6.4.5. Ukształtowanie osi podbudowy

Kontrola ukształtowania osi podbudowy w planie sprawdzana, co 100 m oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

6.4.6. W przypadku wykonywania geomateracy w podłożu tolerancje jw. należy zwiększyć x2.

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

## 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt. 6.3. powinny być naprawione przez spulchnienie, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną głębokość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i ponowne zagęszczenie.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

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, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

- Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
- Jednostką obmiarową jest jeden metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonanego i odebranego wyrównania podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 8.2. Sposób odbioru robót

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.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8. obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport kruszywa,
- przygotowanie kruszywa,
- rozłożenie kruszywa,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- utrzymanie warstwy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- uporządkowanie terenu Robót.

### 9.3. Cena jednostki obmiarowej

- Cena za metr kwadratowy ( $m^3$ ) wykonanej i odebranej warstwy wyrównawczej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8. obejmuje:
- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,



- zakup i transport kruszywa,
- przygotowanie kruszywa,
- rozłożenie kruszywa,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- utrzymanie warstwy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- uporządkowanie terenu Robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw- Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
4. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw- Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
5. PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności-Zagęszczenie aparatem *Proctora*
6. ISO 565 Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek.
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw- Oznaczanie kształtu ziaren.
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 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
10. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
11. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
12. PN-EN 1367-3, Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
13. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – część 1: Analiza chemiczna.
14. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw – część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.
15. PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
16. BN/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
17. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
18. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM 1997.
19. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

- pusta strona -

## **D.04.06.01.BC PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

#### **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 podbudowy z betonu cementowego.

Zakres obejmuje:

- wykonanie podbudowy z betonu cementowego klasy 8/10 wg PN-EN-206-1 [1], o grubości zgodnie z projektem
- wykonanie warstwy przeciw utracie wody z mieszanki z pojedynczo ułożonej folii budowlanej PVC,
- wykonanie warstwy poślizgowej z podwójnie ułożonej folii budowlanej PVC,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Podbudowa z betonu cementowego - część nośna konstrukcji nawierzchni, składająca się z jednej lub większej liczby warstw z betonu cementowego.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

#### **2.2. Materiały do wykonania robót**

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB oraz z aprobatami technicznymi IBDiM.

##### **2.2.2. Beton cementowy**

Składniki do produkcji betonu i sposób jego produkcji powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1 [1]

Projektowana klasa wytrzymałości: - należy zastosować beton(-y) o klasie wytrzymałości (-ach) jw. p. 1.3.

Receptura mieszanki oraz wyniki badań próbek należy przedstawić inżynierowi celem akceptacji.

##### **2.2.3. Woda**

Woda do betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008 – najnowsze wydanie.

**2.2.4. Piasek**

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-EN 13139 – najnowsze wydanie.

**2.2.5. Kruszywo do betonu**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN-12620 – najnowsze wyd.

**2.2.6. Folia PVC**

- Jako warstwę zapobiegającą utracie wody z mieszanki betonowej (dla ochrony procesu hydratacji) pomiędzy podbudową z kruszywa, a warstwą z betonu należy zastosować ułożoną pojedynczo (z zakładami) folię poliwinylową budowlaną o grubości 0,3 mm
- Jako warstwę poślizgową pomiędzy obiema warstwami z betonu należy zastosować ułożoną podwójnie folię poliwinylową budowlaną tj. o grubości  $2 \times 0,3 \text{ mm} = 0,6 \text{ mm}$ .

2.2.7 Cement – Należy stosować cement klasy co najmniej CEM III 32,5. cement powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-197-1 – najnowsze wydanie

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

**3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych lub betoniarek - do mieszania składników betonu cementowego,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- listew wibracyjnych oraz wibratorów wglębnych,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych
- w miejscach gdzie będzie to możliwe walców wibracyjnych lub statycznych, względnie płyt wibracyjnych do zagęszczania podbudowy,

**4. TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

**4.2. Transport materiałów**

Materiały sypkie można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Beton w zależności od konsystencji można przewozić samochodami samowyladowczymi lub betonomieszarkami, niezależnie sposobu transportu nie można dopuścić do rozsegregowania się składników mieszanki podczas transportu.

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

**5.2. Zasady wykonywania robót**

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie podbudowy z betonu cementowego,
3. roboty wykończeniowe.

### 5.3. Wykonanie podbudowy

#### 5.3.1. Przygotowanie podłoża

- 1) Podbudowa z betonu cementowego powinna być wykonana na odpowiednio przygotowanym podłożu, które powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.04.01.02.
- 2) Przed rozłożeniem mieszanki na podłożu (podbudowie), należy ułożyć folię budowlaną. Warstwa ta ma na celu ochronę mieszanki betonowej przed niekontrolowaną utratą wody z mieszanki.
- 3) W przypadku układania warstwy betonu na innym podłożu betonowym, należy folię jw. ułożyć podwójnie. Warstwa taka umożliwi wzajemne mini-przesunięcia pochodzące od pęcznienia betonu, pełni ona również funkcję opisaną w pp.2) jw.

#### 5.3.2. Układanie mieszanki

Podbudowę wykonuje się w temperaturze  $\geq 5^{\circ}\text{C}$  oraz w okresie suchym, ale nie później niż do października włącznie.

Mieszankę należy układać mechanicznie. Mieszanka powinna być ułożona ściśle do przewidzianego profilu podbudowy z zapasem na zagęszczenie, określonym w czasie budowy. W celu utrzymania prawidłowego profilu w czasie układania i zagęszczania oraz w celu zabezpieczenia krawędzi podbudowy stosuje się prowadnice lub szalunki stałe.

#### 5.3.3. Zagęszczenie mieszanki

Zagęszczenie mieszanki powinno być zakończone w dniu jej ułożenia. Zagęszczenie wykonuje się w sposób mechaniczny, np. płytami wibracyjnymi, lub walcami wibracyjnymi bądź walcami statycznymi, natomiast punktowo za pomocą wibratorów wgłębnych.

Przy krawędziach płyty szczególnie przy połączeniach z istniejącą konstrukcją nawierzchni należy dogęszczać mieszankę za pomocą wibratorów wgłębnych celem lepszego zespolenia konstrukcji.

Zagęszczenie prowadzi się utrzymując wilgotność optymalną mieszanki z dopuszczalną odchyłką  $\pm 2\%$ . Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  na budowie nie powinien być mniejszy niż 1,03 maksymalnego zagęszczenia.

#### 5.3.4. Pielęgnacja podbudowy

Zagęszczoną mieszankę poddaje się pielęgnacji jednym z niżej podanych sposobów, przez:

- a) spryskanie emulsją asfaltową w ilości 0,3 kg na 1 m<sup>2</sup> podbudowy,
- b) spryskanie preparatami powłokowymi, jak przy powierzchniowej pielęgnacji betonu,
- c) po wstępnym związaniu warstwy betonu ułożenie geowłókniny separacyjno filtracyjnej i zwilżaniem jej wodą aż do uzyskania przez beton około 1/3 wytrzymałości gwarantowanej.

#### 5.3.5. Ruch budowlany i wykonanie nacięć rozprężających betonu

Nie dopuści się żadnego ruchu technologicznego na ułożonej warstwie betonu, jak również nie będzie na niej ustawiany sprzęt zanim beton nie osiągnie wytrzymałości 8-10 MPa, zazwyczaj następuje to w ciągu 3 dni od betonowania.

Wytrzymałość jw. umożliwi dopuszczenie na warstwę minimalnej ilości sprzętu, który jest niezbędny dla kontynuowania prac. Wyjątek od tej reguły stanowi wykonanie nacięć dylatacyjnych (rozprężających) warstwy betonowej. W pierwszej kolejności należy wykonać nacięcie o szerokości do 3mm (*grubość pojedynczej tarczy piły*) i głębokości odpowiadającej 1/3 grubości płyty (ok. 7 cm) w powierzchni betonu. Cięcie jw. powinno zostać wykonane możliwie najszybciej od momentu ułożenia betonu (w ciągu 24 godzin), nie wcześniej jednak niż po wstępnym związaniu powierzchni betonu, gdyż mogłoby to doprowadzić do powstania uszkodzeń tej powierzchni. Terminem optymalnym jest okres ok. 5 – 10 godzin od betonowania.

Nacięcia poprzeczne powinny być wykonane co 4,5 - 5m.

#### 5.3.6. Dylatacje

Oprócz czynności wstępnych wymienionych w p. 5.3.5, po okresie co najmniej 3 dni od betonowania dylatacje należy dalej wykończyć: - Nacięcia wstępne płyty należy przykryć od góry pasmami podwójnie nałożonej papy na lepiku, lub papą grubowarstwową układaną na gorąco. Miejsca ułożenia papy powinny być zagruntowane impregnatami bitumicznymi celem trwalszego związania papy z betonem dla uniknięcia przesunięć podczas układania kolejnych warstw konstrukcji nawierzchni. Przed ułożeniem papy jw. szczelinę należy oczyścić strumieniem powietrza pod ciśnieniem, oraz zalać dylatacyjną asfaltową masą zalewową lub inną trwale elastyczną zalewą. Wykonawca może przedstawić również inne-własne rozwiązania zabezpieczenia dylatacji.

Szczegółowy plan wykonania robót i zapewnienia jakości Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia z odpowiednim wyprzedzeniem tj. wg D.00.00.00 niniejszej STWiORB.

#### 5.3.7. Warstwa poślizgowa

Podbudowę przed ułożeniem warstwy nawierzchniowej z betonu, należy podbudowę przykryć dwukrotnie folią PVC o parametrach j.w. p. 2.2.5.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 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 na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 2.

**Tablica 2.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba na dziennej działce roboczej	Wartości dopuszczalne
1	Wytyczenie robót	1 raz	Wg STWiORB D.01.01.01
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg 5.3.1. , 5.3.2.
3	Wytrzymałość na ściskanie próbek betonu cementowego	Seria 3 próbek z dziennej działki roboczej	Min. 15 MPa po 28 dniach wiązania.
4	Sprawdzenie podłoża	Ocena ciągła	Wg PN-S-06103
5	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	W dwóch miejscach na dziennej działce roboczej	S1 Wg PN-EN 206-1
6	Grubość warstw podbudowy	W miejscach badania zagęszczenia mieszanki	± 10% projektowanej grubości
7	Szerokość podbudowy	W 3 miejscach dziennej działki roboczej	-5 cm do +20 cm szerokości projektowanej
8	Równość w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym	Profil podłużny i przekrój poprzeczny 1 raz w każdym hektometrze	Wg PN-S-06103 -1 cm do +1 cm

### 6.4. Badania odbiorcze

W czasie odbioru sprawdza się co najmniej:

- grubość warstw podbudowy w dwóch miejscach na każdym kilometrze wg tab. 2, lp. 6,
- szerokość podbudowy w trzech miejscach na każdym kilometrze wg tab. 2, lp. 7,
- równość w profilu podłużnym, równość w przekroju poprzecznym raz na każdym hektometrze łata profilową z poziomą, wg tab. 2, lp. 8,

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej podbudowy z betonu cementowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 8.2. Sposób odbioru robót

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.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej podbudowy z betonu cementowego po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8. obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze, montaż ewentualnych deskowań
- wykonanie podbudowy z betonu cementowego według wymagań dokumentacji projektowej i STWiORB,
- utrzymanie warstwy,
- demontaż deskowań,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- uporządkowanie terenu Robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN-206-1 Beton
2. PN-EN 1008 Woda do betonu
3. PN-EN 13139 Piasek
4. PN-EN 12620 Kruszywa mineralne
5. PN-EN 197-1 Cement

- pusta strona -



## **D.04.07.01 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

#### **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 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010 [65] punkt 7.4.1.5.

Podbudowę z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 3-6	AC22P <sub>(dawniej BA0/25)</sub> lub AC32P

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

Zakres robót:

- podbudowa z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/22mm lub 0/32mm grubości 14 lub 18cm wg dokumentacji projektowej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.5. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.6. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.7. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

1.4.8. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.9. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.10. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.11. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.12. Istotne parametry materiałów i rodzaje badań w tabelach oznaczono **pogubioną czcionką**, pozostałe dane w tabelach gdzie nie użyto pogubień czcionki mają charakter informacyjny bądź porównawczy, dane podane szarą czcionką mają charakter tylko porządkowy i nie dotyczą sprawy.

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

1.4.14. Symbole i skróty dodatkowe

ACP	beton asfaltowy do warstwy podbudowy,
PMB	polimeroasfalt,
D	górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
IRI	(International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,
MOP	miejsce obsługi podróży.

## Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### 2.2. Lepiszcz asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACP	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
<del>KR1 – KR2</del>	<del>AC16P, AC22P</del>	<del>50/70</del>	<del>=</del>
<b>KR3 – KR4</b>	<del>AC16P,</del> <b>AC22P, AC32P</b>	<del>35/50</del> <b>50/70</b>	<del>PMB 25/55-60</del>
<b>KR5 - KR6</b>	<del>AC16P,</del> <b>AC22P, AC32P</b>	<b>35/50</b> <del>50/70</del>	<del>PMB 25/55-60</del>

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/70	35/50
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0.1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70	35-50

2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	<b>46-54</b>	50-58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	<b>230</b>	240
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	<b>99</b>	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	<b>0,5</b>	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	<b>50</b>	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	<b>48</b>	52
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	<b>2,2</b>	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	<b>9</b>	8
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	<b>-8</b>	-5

2.2.1. Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa – Wydanie poprawione 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 jw. – część 2 – punkt 1, tablica 1.1, tablica 1.2, tablica 1.3.

Dopuszcza się do zastosowania destruktu pochodzący z rozbiórki lub frezowania nawierzchni asfaltobetonowej, w ilości nie przekraczającej 25% wagowo w mieszance. Materiał taki przed zastosowaniem należy zbadać pod kątem jego przydatności i uzyskać akceptację Inżyniera.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 5 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 5 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

#### **4.3. Transport wypełniacza**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

#### **4.4. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

#### **4.5. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

## 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC16P, AC22P).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 6 i 7.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 8, 9, 10 - projektowanie empiryczne i 11,12 - projektowanie funkcjonalne.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy (projektowanie empiryczne) [65].

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]									
	AC16P KR1-KR2		AC22P KR1-KR2		AC16P KR3-KR6		AC22P KR3-KR6		AC32P KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
45	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
31,5	-	-	100	-	-	-	100	-	90	100
22,4	100	-	90	100	100	-	90	100	65	90
16	90	100	70	88	90	100	65	90	-	-
11,2	70	88	-	-	65	85	-	-	-	-
8	50	78	45	70	50	76	42	68	33	53
2	25	50	20	45	25	50	15	45	10	40
0,125	5	13	5	13	4	12	4	12	4	12
0,063	4	10,0	4	10,0	4	8	4	8	3	7
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>1)</sup>	B <sub>min4,2</sub>		B <sub>min4,0</sub>		B <sub>min4,0</sub>		B <sub>min3,8</sub>		B <sub>min3,6</sub>	

<sup>1)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik

$$\alpha \text{ według równania: } \alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tablica 7. usunięto.

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, KR1 ÷ KR2 (projektowanie empiryczne)

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min4,0}$ $V_{max10}$	$V_{min4,0}$ $V_{max8}$
Wolne przestrz. wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{min50}$ $VFB_{max74}$	$VFB_{min50}$ $VFB_{max74}$
Zawartość wolnych przestrzeni W miesz mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, przy ruchu KR3 ÷ KR4 (projektowanie empiryczne) [65] **tożsame z wymogami określonymi w tablicy 10.**

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, przy ruchu **KR5 ÷ KR6** (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P	AC32P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 10}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 8}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 8}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$ Dla AC22P grubość płyty 60mm Dla AC32P grubość płyty 80mm	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR0,5}$ $PRD_{AIR}$ deklarowana	$WTS_{AIR0,5}$ $PRD_{AIR}$ - deklarowana	$WTS_{AIR0,5}$ $PRD_{AIR}$ - deklarowana
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

Tablica 11. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, przy ruchu **KR3 ÷ KR4** (projektowanie funkcjonalne) [65] – usunięto, nie dotyczy.

Tablica 12. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, przy ruchu **KR5 ÷ KR6** (projektowanie funkcjonalne) [65] – usunięto, nie dotyczy.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepisczka asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^\circ\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego 25/55-60 oraz  $190^\circ\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepisczczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 13. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 13. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^\circ\text{C}$ ]
<b>Asfalt 35/50</b>	<b>od 155 do 195</b>
<b>Asfalt 50/70</b>	<b>od 140 do 180</b>
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepisczczem asfaltowym.

Nie dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 14.

Tablica 14. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą) [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	12
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	12
<b>G</b>	<b>Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza</b>	<b>12</b>
<b>Z, L, D</b>	<b>Pasy ruchu</b>	<b>15</b>

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem na szerokości ok. 1m od krawędzi jezdni, na podłożu i krawędziach wzdłuż dokonanych rozbierek nawierzchni. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego), przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w tablicy 15.

Tablica 15. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
----------------------------	-------------------------------	--

Podbudowa z betonu asfaltowego	<b>Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie</b>	<b>0,5 - 0,7</b>
--------------------------------	--	------------------

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiaarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszkankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 16. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 16. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa podbudowy	- 5	- 3

Właściwości wykonanej warstwy podbudowy powinny spełniać warunki podane w tablicy 17.

Tablica 17. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
<b>AC16P, KR1÷KR4</b> <sup>E)</sup>	<b>5,0 ÷ 14,0</b>	<b>≥ 98</b>	<b>4,0 ÷ 10,0</b>
<b>AC22P, KR1÷KR4</b> <sup>E)</sup>	<b>7,0 ÷ 14,0</b>	<b>≥ 98</b>	<b>4,0 ÷ 10,0</b>
AC16P, KR5÷KR6 <sup>E)</sup>	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	5,0 ÷ 10,0
AC22P, KR5÷KR6 <sup>E)</sup>	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	5,0 ÷ 10,0
<b>AC22P, KR3÷KR6</b> <sup>E)</sup>	<b>9,0 ÷ 14,0</b>	<b>≥ 98</b>	<b>5,0 ÷ 10,0</b>
<b>AC32P, KR3÷KR6</b> <sup>E)</sup>	<b>9,0 ÷ 14,0</b>	<b>≥ 98</b>	<b>5,0 ÷ 10,0</b>
AC16P, KR3÷KR4 <sup>F)</sup>	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	3,0 ÷ 10,0
AC22P, KR3÷KR4 <sup>F)</sup>	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	3,0 ÷ 10,0
AC16P, KR5÷KR6 <sup>F)</sup>	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,0 ÷ 10,0
AC22P, KR5÷KR6 <sup>F)</sup>	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,0 ÷ 10,0

<sup>E)</sup> projektowanie empiryczne,

<sup>F)</sup> projektowanie funkcjonalne

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

### 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010 punkt 8.6 [65].



## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. 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.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania (wykonywane w czasie robót oraz po ich zakończeniu)

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania w trakcie robót,
- badania kontrolne,

#### 6.3.2. Badania w trakcie robót

Badania w trakcie robót, są to rutynowe badania wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, 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.

Wykonawca powinien 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 kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań prowadzonych w trakcie robót należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie.

**Zakres badań w trakcie robót** - związany z wykonywaniem nawierzchni obejmuje:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- Wykonawca dostarczy również certyfikat(y) CE mieszanki-asfaltobetonowej od wytwórcy mieszanki.
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami, 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. Pobieranie próbek i wykonanie badań na miejscu budowy **wykonuje Wykonawca**, w obecności Inżyniera.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 16.

Tablica 16. Rodzaj badań kontrolnych [65]

Lp.	Rodzaj badań
<b>1</b>	<b>Mieszanka mineralno-asfaltowa<sup>a), b)</sup></b>
1.1	Uziarnienie,
1.2	Zawartość lepiszcza,
1.3	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki

<b>2</b>	<b>Warstwa asfaltowa</b>
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	

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. 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.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze 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 Zamawiającego.

Badania mogą odbyć się również wtedy gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

### 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni/podbudowy oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

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.

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010 punkt 8.8 [65].

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 19.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły 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 19. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%] [65]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC16P, AC22P, AC32P
Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości 1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 10

Niezależnie od średniej grubości, dla warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm.

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 17. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 2,0 % (v/v).

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłek.

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

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni niewykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena metra kwadratowego ( $m^2$ ) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego o określonej grubości obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie zarobu próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i połączenia z warstwą istniejącej nawierzchni,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- uporządkowanie terenu robót (wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji),
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów, wymaganych w STWiORB.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |     |              |  |
|-----|--------------|--|
| 1.  | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne   |
| 2.  | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie   |
| 3.  | PN-EN 459-2  | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  |
| 4.  | PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| 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 933-6  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| 10. | PN-EN 933-9  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| 11. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziemienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)              |
| 12. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 13. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |

- |     |                                     |  |
|-----|-------------------------------------|--|
| 14. | PN-EN 1097-4                        | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                          |
| 15. | PN-EN 1097-5                        | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                          |
| 16. | PN-EN 1097-6                        | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 17. | PN-EN 1097-7                        | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna                                    |
| 18. | PN-EN 1097-8                        | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia   |
| 19. | PN-EN 1367-1                        | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                              |
| 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 1426                          | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą  |
| 22. | PN-EN 1427                          | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula  |
| 23. | PN-EN 1428                          | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej  |
| 24. | PN-EN 1429                          | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie       |
| 25. | PN-EN 1744-1                        | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna  |
| 26. | PN-EN 1744-4                        | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody                    |
| 27. | PN-EN 12591                         | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych  |
| 28. | PN-EN 12592                         | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności   |
| 29. | PN-EN 12593                         | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa   |
| 30. | PN-EN 12606-1                       | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna   |
| 31. | PN-EN 12607-1<br>i<br>PN-EN 12607-3 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT<br>Jw. Część 3: Metoda RFT        |
| 32. | PN-EN 12697-6                       | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną    |
| 33. | PN-EN 12697-8                       | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni                   |
| 34. | PN-EN 12697-11                      | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem       |
| 35. | PN-EN 12697-12                      | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę                            |
| 36. | PN-EN 12697-13                      | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury  |
| 37. | PN-EN 12697-18                      | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza                                       |
| 38. | PN-EN 12697-22                      | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie  |
| 39. | PN-EN 12697-27                      | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek   |
| 40. | PN-EN 12697-36                      | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych               |
| 41. | PN-EN 12846                         | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wpływowym  |

- |     |                |   |
|-----|----------------|---|
| 42. | PN-EN 12847    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych   |
| 43. | PN-EN 12850    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych  |
| 44. | PN-EN 13043    | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu        |
| 45. | PN-EN 13074    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie  |
| 46. | PN-EN 13075-1  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym |
| 47. | PN-EN 13108-1  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy  |
| 48. | PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu  |
| 49. | PN-EN 13179-1  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli                                       |
| 50. | PN-EN 13179-2  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna   |
| 51. | PN-EN 13398    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych  |
| 52. | PN-EN 13399    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów  |
| 53. | PN-EN 13587    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości   |
| 54. | PN-EN 13588    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego   |
| 55. | PN-EN 13589    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem   |
| 56. | PN-EN 13614    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem                            |
| 57. | PN-EN 13703    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji   |
| 58. | PN-EN 13808    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych   |
| 59. | PN-EN 14023    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami  |
| 60. | PN-EN 14188-1  | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco   |
| 61. | PN-EN 14188-2  | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno  |
| 62. | PN-EN 22592    | Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda   |
| 63. | PN-EN ISO 2592 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda  |

### 10.1. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

64. WT-1 Kruszywa –Wydanie poprawione 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2010
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2010
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2009

### 10.2. Inne dokumenty

67. 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. nr 43, poz. 430)
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997.

## **D.05.03.05.W – NAWIERZCHNIA, WARSTWA WIAŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania: **o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.**

#### **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 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem warstwy wiążącej i wyrównawczej nawierzchni z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 7.4.1.5.

Warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
<b>KR 3-6</b>	(AC11W) <b>AC16W,</b>

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

<sup>2)</sup> Dopuszcza się AC11 do warstwy wyrównawczej do kategorii ruchu KR3÷KR4

Zakres robót:

- warstwa **wiażąca** z betonu asfaltowego o **uziarnieniu 0/16** mm, grubość warstwy 6-10cm.
- warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego z mieszanki 0-16 (lub 0-11)

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.3. Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 6.

1.4.6. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.7. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.8. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.9. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.10. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

1.4.11. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.12. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.13. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.14. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.15. Istotne parametry materiałów i rodzaje badań w tabelach oznaczono **pogubioną czcionką**, pozostałe dane w tabelach gdzie użyto pogubień czcionki mają charakter informacyjny bądź porównawczy, dane **podane szarą czcionką** mają charakter tylko porządkowy i nie dotyczą sprawy.

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.

1.4.17. Symbole i skróty dodatkowe

ACW	– beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej
PMB	– polimeroasfalt,
D	– górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
D	– dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	– kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	– właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	– do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
MOP	– miejsce obsługi podróży.

1.4.18. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Lepiszczasfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	Polimeroasfalt
<b>KR3 – KR4</b>	<b>AC16W,(AC11W)</b>	<b>35/50</b>	-

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 – zastosowanie polimeroasfaltów jest dozwolone. Ograniczeniem w tym zakresie jest brak możliwości zmiany zakontraktowanych cen jednostkowych za wykonanie podbudowy w technologii „PMB” tzn. z zastosowaniem mieszanki o lepiszczu polimeroasfaltowym.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				35/50	50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	–
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	–
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	–
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	–



5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	<b>0,5</b>	–
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	<b>53</b>	–
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	<b>52</b>	–
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	<b>2,2</b>	–
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	<b>8</b>	–
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	<b>-5</b>	–

Tablica 4. [-] Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59] – **wykreślono- nie dotyczy**

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – **punkt 6.2** – tablica 8 + tablica 10 + tablica 11.

Uziarnienie kruszywa powinno odpowiadać zakresom określonym w tabeli nr 5.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) **emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych**

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 5 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 5 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

#### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W, **AC16W**, AC22W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 5i 6

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 7, 8, 9 - projektowanie empirycznie i tablicach 10, 11 - projektowanie funkcjonalne.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej (projektowanie empirycznie) [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC11W wyrównanie		AC16W KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-
22,4	-	-	100	-
16	100	-	90	100
11,2	90	100	70	90
8	60	85	55	85
2	30	55	25	50
0,125	6	24	4	12
0,063	3,0	8,0	4	10
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>1)</sup>	B <sub>min4,6</sub>		B <sub>min4,4</sub>	

<sup>1)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ<sub>d</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej (projektowanie funkcjonalne) [65] – usunięto, nie dotyczy

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, KR1 ÷ KR2 (projektowanie empiryczne) [65] – usunięto, nie dotyczy.

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR3 ÷ KR4 (projektowanie empiryczne) [65] – usunięto, nie dotyczy.

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR5 ÷ KR6 (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC11W	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min3,0}$ $V_{max6,0}$	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}$ - $P_{100}$ , grubość płyty 60mm	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli [38]	$WTS_{AIR 0,3}$ $PRD_{AIR}$ wartość deklarowana	$WTS_{AIR 0,3}$ $PRD_{AIR}$ wartość deklarowana
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR3 ÷ KR4 (projektowanie funkcjonalne) [65] – usunięto, nie dotyczy

Tablica 11. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR5 ÷ KR6 (projektowanie funkcjonalne) [65] – usunięto, nie dotyczy

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz  **$190^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50**.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 12. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 12. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
<b>Asfalt 35/50</b>	<b>od 155 do 195</b>

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawę mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy. Wymagana równość podłoża jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą) [67]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm] (wartość średnia ze 100% liczby pomiarów)
<b>Z, L, D</b>	<b>Pasy ruchu</b>	<b><math>\leq 13</math></b>

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie międzywarstwowe należy realizować wg STWiORB D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 14. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 14. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+2
Warstwa wyrównawcza	0	+2

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 15.

Tablica 15. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11W, KR1÷KR2 <sup>E)</sup>	4,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 6,0
<b>AC16W, KR1÷KR6 <sup>E)</sup></b>	<b>5,0 ÷ 10,0</b>	<b>≥ 98</b>	<b>3,0 ÷ 6,0</b>

<sup>E)</sup> projektowanie empiryczne,

<sup>F)</sup> projektowanie funkcjonalne

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

### 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać następująco: Cięte krawędzie należy dokładnie oczyścić i zabezpieczyć lepiszczem bitumicznym, po wykonaniu połączenia. Zamiast zalewek można zastosować bitumiczne taśmy uszczelniające – samowulkanizujące się pod wpływem ciepła rozkładanej mieszanki bitumicznej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. 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.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy – Inżyniera).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, 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.

Wykonawca powinien 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 kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- Wykonawca dostarczy również certyfikat(y) CE mieszanki-asfaltobetonowej od wytwórcy mieszanki.
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczny,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,

#### 6.3.3. Badania kontrolne

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 Inżynier 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 16.

Tablica 16. Rodzaj badań kontrolnych [65]

Lp.	Rodzaj badań
1	<b>Mieszanka mineralno-asfaltowa</b> <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	<b>Warstwa asfaltowa</b>
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	

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. 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.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze 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 Zamawiającego.

### 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 punkt 8.1.45. tablica 51 [65].

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

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.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 17.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły 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 17. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15
<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 15. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 2,0 % (v/v).

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, w przyp. Ronda, mierzona 2x na każdym wlocie i na każdym wydzielonym krawężnikami rozwidleniu, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 25 m na prostych i na łukach co 10 m (na osi podłużnej i po krawędziach), powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1,0$  cm, przy czym co najmniej 85% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchył. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

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, równolegle lub prostopadle 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

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.



W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego po dokonaniu odbioru wg punktu 8 obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie zarobu próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- uporządkowanie terenu robót (wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji),
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

2. PN-EN 196-2 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
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 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i

		nasiąkliwości
17.	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19.	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
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 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
23.	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24.	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26.	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31.	PN-EN 12607-1 iPN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT
32.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41.	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

45.	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46.	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52.	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53.	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54.	PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55.	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56.	PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57.	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58.	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60.	PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61.	PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62.	PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63.	PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

64. WT-1 2010 - Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych, Wymagania Techniczne.
65. WT-2 2010 - Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, Mieszanki mineralno-asfaltowe na drogach krajowych, Wymagania Techniczne
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

### 10.4. Inne dokumenty

67. 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. nr 43, poz. 430)
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997



## **D.05.03.13. WARSTWA ŚCIERALNA wykonana z mieszanki SMA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania: **o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.**

#### **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 i odbiorem warstwy ścieralnej z Mieszanki SMA dostarczonej od producenta, wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe– Wydanie poprawione 2010 [65].

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 7.4.1.5.

Warstwę ścieralną z mieszanki SMA można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.9). Stosowane mieszanki SMA o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
<b>KR 3-4</b>	<b>SMA 8<sup>2)</sup></b>

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

<sup>2)</sup> Mieszanka SMA o uziarnieniu D=8mm jest zalecana jeżeli wymagane jest zmniejszenie hałasu drogowego.

Zakres robót:

- **warstwa ścieralna z mieszanki SMA8 o uziarnieniu 0/8 mm grubości 3 - 5cm,**
- **aplikacja bitumicznych taśm termozgrzewalnych do uszczelniania styków nawierzchni.**

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.3. Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 6.

1.4.6. Mieszanka SMA (mieszanka mastykowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grubego łamanego kruszywa o nieciągłym uziarnieniu, związanego zaprawą mastykową.

1.4.7. Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA, BBTM i PA.

1.4.8. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.9. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.10. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.11. Kruzywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

1.4.12. Kruzywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.13. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.14. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.15. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.  
 1.4.16. Istotne parametry materiałów i rodzaje badań w tabelach **oznaczono pogubioną czcionką**, pozostałe dane w tabelach gdzie nie użyto pogubień czcionki mają charakter informacyjny bądź porównawczy, dane **podane szarą czcionką** mają charakter tylko porządkowy i nie dotyczą sprawy.

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

1.4.18. Symbole i skróty dodatkowe

AC <sub>D</sub> S	–	beton asfaltowy do warstwy Ścieralnej
SMA <sub>D</sub>	–	Mieszanka SMA do warstwy Ścieralnej
PMB	–	polimeroasfalt,
D	–	górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	–	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	–	kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	–	właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	–	do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
MOP	–	miejsce obsługi podróży.

1.4.19. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Lepiszczasfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka SMA	Gatunek lepiszcza
		asfalt drogowy - modyfikowany
<b>KR4 – KR5</b>	<b>SMA 8,</b>	<b>PMB 45/80-65</b>

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 oraz dla asfaltów modyfikowanych wymagania podane w tabl.4

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27] **[-] skreślono – nie dotyczy.**

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				<b>45/80 – 55</b>	<b>45/80 – 65</b>

				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	45-80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 55	7	≥ 65	5
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 1 w 5°C	4	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 60	7	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	2	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6	≤ -15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5	≥ 70	3
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
Wymagania dodatkowe	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31]	%	≥ 50	4	≥ 60	3
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 13398 [51]		NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0

<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa– Wydanie poprawione 2010 [64], obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 jw. – punkt 6.4, tablica 16, tablica 17 i tablica 18.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 5 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 5 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (Podbudowa BA z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe według PN-EN 13808 [58]. Właściwe materiały do skropienia międzywarstwowego dobierać należy w oparciu o STWiORB D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

Do wykonania połączenia warstwy ścieralnej SMA*(której lepiszczem jest polimeroasfalt)* z podłożem należy stosować emulsje (lepiszcza) bazujące również na asfaltach modyfikowanych polimerami.

Skropieniu emulsją jw. podlegają również krawędzie boczne krawężników i pozostających urządzeń w jezdni – kominów studni, krat ściekowych, zaworów, etc.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

### 3.2. Sprzęt do wykonania mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek ręcznych,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów lub walców z dozownikiem –posypywarką do grysów.
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,



- samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanek SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA do warstwy ścieralnej. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 5 i 6

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 7, 8, 9 - projektowanie empirycznie i tablicach 10, 11 - projektowanie funkcjonalne.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do mieszanki SMA do warstwy ścieralnej (projektowanie empirycznie) wg WT-2-2010 [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	SMA 8 KR3 – KR4	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	-	-
11,2	100	-
8	90	100
5,6	35	60
2	20	30
0,125	9	17
0,063	7	12
Zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min</sub> 7,0	
*) Do ustalenia właściwej ilości asfaltu, należy stosować wzór nr 2 wg opisu w WT-2 2010 [65]		

Tablica 6. [-]

Tablica 7. [-]

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3-KR4 (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	SMA 8
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min1,5}$ $V_{max3,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$ Grubość płyty 40mm	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR0,5}$ $PRD_{AIR}$ wartość deklarowana
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{90}$
Splywność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	$D_{0,3}$

Tablica 9. [-]

Tablica 10. [-]

Tablica 11. [-]

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszkę SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki SMA w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^\circ\text{C}$  dla asfaltu drogowego **PMB 45/80-65**.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 12. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki dostarczonej na miejsce w budowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 12. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC / SMA [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^\circ\text{C}$ ]
<del>PMB 45/80-55</del> <b>PMB 45/80-65</b>	<del>od 130 do 180</del> <b>od 130 do 180</b>

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

**Nie dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni.**

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa) pod warstwę ścieralną powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe-Wydanie poprawione 2010 [65]. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą) [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę Ścieralną [mm]
Z, L, D	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zaleca się nie układać warstwy ścieralnej, lecz podłoże takie przygotować poprzez wykonanie remontu częściowego uszkodzeń, a w przypadku konieczności wykonania szerszej naprawy niżej leżących warstw, zakres takich prac ustalić z Inżynierem.

## 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

## 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy Ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania (opisanej w PZJ- w *Programie zapewnienia jakości*) oraz po akceptacji wyników z odcinka próbnego, jeśli wykonywano.

## 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie międzywarstwowe należy realizować wg. STWiORB D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

### 5.8. Wbudowanie mieszanki SMA

Mieszankę SMA można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki SMA powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 14. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek SMA z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tabela 14. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tabelicy 15.

Tabela 15. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
<b>SMA 8 KR3-KR4</b>	<b>2,5 – 5,0</b>	<b><math>\geq 97</math></b>	<b>1,5÷3,0</b>

Mieszanka mineralno-asfaltowa SMA powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane walcami drogowymi dobranymi zgodnie z zaakceptowaną procedurą wykonawczą - PZJ. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

#### UWAGA!

Nie przewiduje się wykonywania posypek uszorstniających nawierzchnię, w celu zachowania możliwie jak najniższych szumów własnych nawierzchni podczas ruchu pojazdów.

### 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010 punkt pn. „Połączenia technologiczne” [65].

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. 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.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy – Inżyniera).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, 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.

Wykonawca powinien 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 kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

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 Inżynier 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 16.

Tablica 16. Rodzaj badań kontrolnych [65]

Lp.	Rodzaj badań
<b>1</b>	<b>Mieszanka SMA<sup>a), b)</sup></b>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza (odzyskanego)
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
<b>2</b>	<b>Ułożona warstwa nawierzchni</b>
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	

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. 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.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze 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 Zamawiającego.

### 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa / SMA

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010 punkt 8.8 [65].

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej / SMA przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 17.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły 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 17. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%] [65]

Warunki oceny	Warstwa ścieralna <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 25
<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

##### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 15. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 1,5 % (v/v).

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem **łaty 4-metrowej i klina** lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (**prześwitu**), które nie mogą przekroczyć 8 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 13. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, 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, brzebitumowań i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

Jednostką obmiarową jest metr (m) aplikacji taśmy bitumicznej uszczelniającej na stykach urządzeń w jezdni lub na stykach różnych nawierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

a) Cena za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA po dokonaniu odbioru wg punktu 8 obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe i prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem i/lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie i obciążenie krawędzi,
- wykonanie zarobu próbnego,
- uporządkowanie terenu robót (wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji),
- uzyskanie wskazań odpowiedniego organu dla trasy i miejsca zdeponowania odpadów zgodnie z Ustawą zawartą w Dz.U. nr 62 z 20.06.2001r,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń.

b) Cena za metr (m) aplikacji taśmy bitumicznej uszczelniającej na stykach urządzeń w jezdni lub na stykach różnych nawierzchni obejmuje:

- oczyszczenie krawędzi uprzednio ciętych, krawędzi urządzeń stykających się z warstwą ścieralną a znajdujących się w całości lub częściowo w jezdni asfaltobetonowej,
- docięcie i przyklejenie taśmy termoplastycznej na oczyszczonych krawędziach.
- uporządkowanie terenu robót

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Ogólne specyfikacje techniczne**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

**10.2. Normy**

- |     |              |  |
|-----|--------------|--|
| 2.  | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie   |
| 3.  | PN-EN 459-2  | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  |
| 4.  | PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| 5.  | PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania  |
| 6.  | PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: 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 933-6  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| 10. | PN-EN 933-9  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| 11. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| 12. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 13. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |
| 14. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| 15. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| 16. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 17. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna  |
| 18. | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia   |
| 19. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                      |
| 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 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
23.	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24.	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26.	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31.	PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
	i	Jw. Część 3: Metoda RFT
	PN-EN 12607-3	
32.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41.	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościerzem wypływowym
42.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45.	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46.	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52.	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53.	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54.	PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55.	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56.	PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57.	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58.	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60.	PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61.	PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62.	PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63.	PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

**10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)**

- 64. WT-1 Kruszywa – Wydanie poprawione 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2010, wraz z późniejszymi aktualizacjami.
- 65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, wraz z późniejszymi aktualizacjami.
- 66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

**10.4. Inne dokumenty**

- 67. 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. nr 43, poz. 430)
- 68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997.

## **D.05.03.23. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ I PŁYT WSKAŹNIKOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

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

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

Zakres robót obejmuje:

- Wykonanie nawierzchni z kostek brukowych betonowych o grubości kostek 8 cm, układane na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm - różne typy i rodzaje – **zgodnie z projektem**;
  - a) Przykładowe kształty: prostokątna, podwójne T, lub o wymiarach nx10cm,
  - b) Przykładowe kolory: Szary, czerwony, żółty, oliwkowy, kolory jesieni;
  - c) Przykładowe wykończenia kostek: Fazowane, bezfazowe, mikrofaza, kostki integracyjne z wypustkami;
- Wykonanie nawierzchni Integracyjnej - z płyt z betonu włóknistego koloru białego (w całej objętości) z wypustkami na powierzchni "Kasseler Noppenplatte" - 50 noppen 300 /300 /80 firmy Profilbeton lub równoważne, zlokalizowane przy krawędzi jezdni lecz tylko przy przejściach dla pieszych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Kostka betonowa brukowa – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w procesie produkcji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe - zgodnie z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **2.2. Kostka brukowa betonowa**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej. Dopuszcza się zastosowanie kostki brukowej spełniającej wymagania normy PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe - Wymagania i metody badań.

Należy zastosować kostkę typu, grubości i koloru zgodnego z Dokumentacją Projektową, o parametrach dodatkowych cechach określonych w niniejszej STWiORB

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górną kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

#### 2.2.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta

Dopuszczalne odchyłki

Grubość kostki mm	Długość mm	Szerokość mm	Grubość mm
< 100	± 2	± 2	± 3
≥ 100	± 3	± 3	± 4
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3 mm.			

Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki przekraczają 300 mm)

Długość pomiarowa mm	Maksymalna wypukłość mm	Maksymalna wklęsłość mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

#### 2.2.2. Właściwości fizyczne i mechaniczne

##### 2.2.2.1. Nasiąkliwość i odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odladzających

Klasa	Znakowanie	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmrażania kg/m <sup>2</sup>
2	<b>B</b>	Nasiąkliwość (%masy) Wartość średnia ≤ 6%
3	<b>D</b>	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmrażania kg/m <sup>2</sup> Wartość średnia ≤ 1,0 przy czym żaden pojedynczy wynik > 1,5
<b>Kostki brukowe betonowe powinny spełniać wymogi obu ww. klas odporności na warunki atmosferyczne - B i D.</b>		

##### 2.2.2.2. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu „**T**” nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa. Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

##### 2.2.2.3. Trwałość (ze względu na wytrzymałość)

Prefabrykowane betonowe kostki brukowe poddawane działaniu normalnych warunków zewnętrznych zachowują zadowalającą trwałość (wytrzymałość) pod warunkiem spełnienia wymagań wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu (pkt. 2.2.2.2) i poddawaniu normalnej konserwacji.

##### 2.2.2.4. Odporność na ścieranie

Klasa	Oznaczenie	Wymaganie	
		Pomiar wykonany wg zał. G normy (na szerokiej tarczy ściemej)	Pomiar wykonany wg zał. H normy (na tarczy Böhmego)
3	H	≤ 23 mm	≤ 20000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>

##### 2.2.2.5. Odporność na poślizg/poślizgnięcie

Betonowe kostki brukowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem, że ich górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni.

Jeżeli wyjątkowo wymagane jest podanie wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie, to należy zastosować metodę badania opisaną w załączniku I normy i zadeklarować wartość minimalną odporności na poślizg/poślizgnięcie.

### 2.2.3. Aspekty wizualne

- Wygląd

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy, nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

(Uwaga: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne).

- Tekstura

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

(Uwaga: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne).

- Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

(Uwaga: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne).

- Warstwa uszlachetniająca – dotyczy kostek brukowych „szlachetnych” (Jeśli wystąpią w projekcie, lub realizacji)

Kostki brukowe „szlachetne” – cechuje to iż warstwa ścieralna elementu wykonana jest z użyciem specjalnej mieszanki kruszyw które nadają kostkom określone przez producenta wartości estetyczne oraz trwałościowe.

Zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

(Uwaga: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne).

### Kształt, wymiary wybranych kostek / płyt

#### **Standardowe wzorce kostek brukowych**

- Przewiduje się zastosowanie standardowych wzorców kostek – 20x10x8(fazowana, bezfazowa) oraz kostka typu „podwójne T” o wymiarach 16x20x8 cm, lub ew. innych kostek brukowych np. o wymiarach nx10cm (gdzie n – przyjmuje różne wartości)

## **2.3. Płytki chodnikowe wskaźnikowe – wymagania techniczne**

### 2.3.1. Kształt, wymiary wybranych płytek wskaźnikowych

#### 2.3.1.1. Płytki kierunkowe - z wypustkami wzdłużnymi

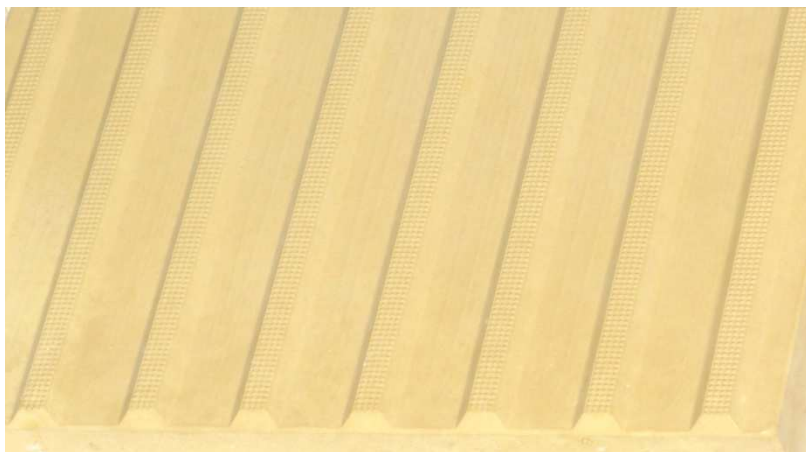
- 1) **płytki kierunkowe (prowadzące z wypustkami wzdłużnymi trapezoidalnymi symetrycznymi na niemal całej długości płytki)**

Kształt i wymiary ryfli:

Kształt płytek kierunkowych symetrycznych i ostrzegawczych przedstawiono na rysunku (zdjęciu) 1a.

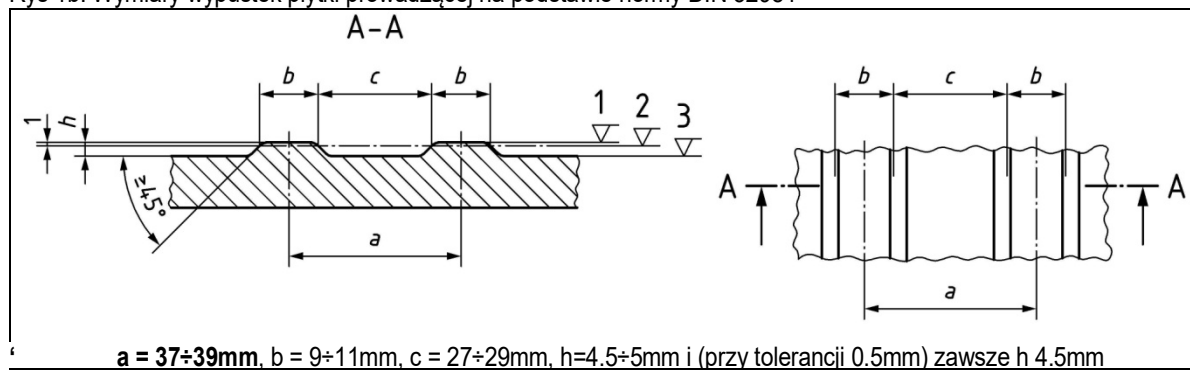
Dopuszczalne odchyłki wymiarów płytek wskaźnikowych (poza ryflami) **wynoszą +/-1mm.**

Wymiary i tolerancje wypustek(ryfli) płytki prowadzącej na podstawie normy DIN 32984 podano na rysunku (rys. kreślony) 1b.



Rys.(foto) 1a. Płytki kierunkowa symetryczna - prowadząca- szczegół powierzchni

Rys 1b. Wymiary wypustek płytki prowadzącej na podstawie normy DIN 32984



## 2) płytki z wy wypustkami (stosowane tylko na pochylniach dla wózków inwalidzkich)

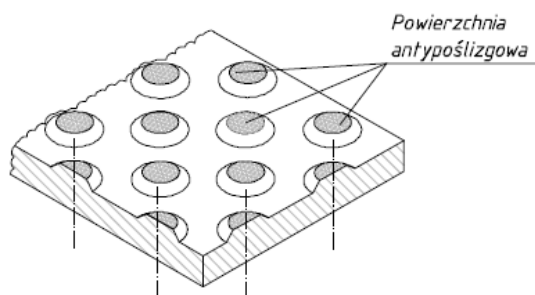
Kształt i wymiary wypustek

Kształt płytek ostrzegawczych przedstawiono na rys. 2a.

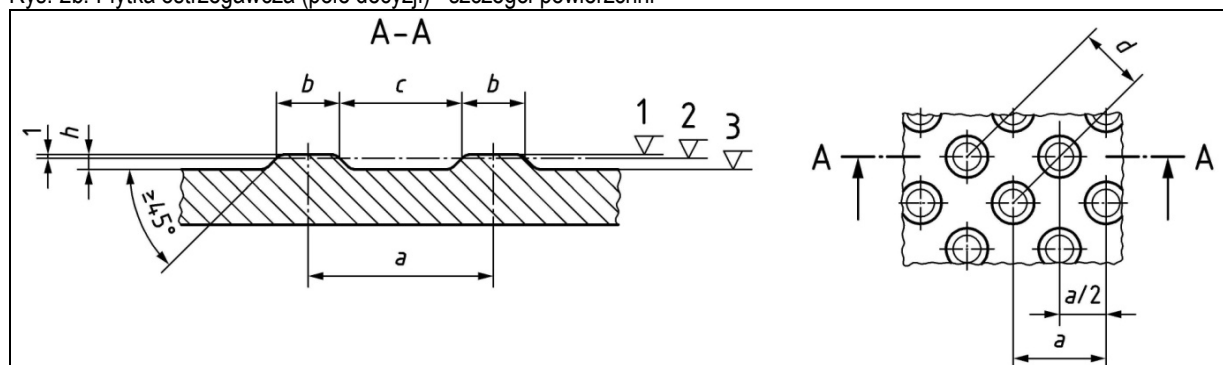
Rys 2a. Wymiary wypustek płytki ostrzegawczej na podstawie normy DIN 32984



Widok poglądowy w perspektywie



Rys. 2b. Płytki ostrzegawcze (pole decyzji)– szczegół powierzchni



$a = 58-60\text{mm}$ ,  $b = 20-22\text{mm}$ ,  $c = 37-39\text{ mm}$ ,  $d = 40-42\text{mm}$ ,  $h=4.5\pm 5\text{mm}$  i (przy tolerancji 0.5mm) zawsze  $h\geq 4.5\text{mm}$  Wymiary wypustek płytki ostrzegawczej na podstawie normy DIN 32984

#### 1.1.1.1. Głównie wymiary płyt

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki głównych wymiarów płytek wskaźnikowych wg PN-EN 1339

Wymiary nominalne płyt [mm]	Klasa (znakowanie)	Długość [mm]	Szerokość [mm]	Grubość [mm]
Wymiary podstawy: 300 x 300 Wymiary powierzchni górnej 297x297 Grubość (bez wypustek) 80	3 (R)	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 1$
Uwaga: Tolerancje długości, szerokości i grubości zmniejszone do $\pm 1\text{mm}$ Różnica pomiędzy dwoma pomiarami długości szerokości i grubości tej samej płyty powinna być mniejsza od 2mm				

Tablica 2. Maksymalne różnice między przekątnymi płytek wskaźnikowych wg PN-EN 1339

Klasa	Znakowanie	Maksymalna różnica [mm]
3	L	2

#### 1.1.1.2. Właściwości fizyczne i mechaniczne

Tablica 4. Wymagania wobec płytek wskaźnikowych, ustalone w PN-EN 1339 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

1	Właściwości fizyczne i mechaniczne	Oznaczenie normowe	wymagania ST:
1.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0\text{ kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5\text{ kg/m}^2$
1.2	Wytrzymałość na zginanie/zrywanie	UT	Klasa wytr. 3 Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 5.0 Każdy pojedynczy wynik, MPa 4.0 EN 13748-2:2004
1.3	Minimalna klasa wytrzymałości		<b>C 60/75 zgodnie z normą PN EN 206-1</b>
1.4	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Płytki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt-u 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji
1.5	Odporność na ścieranie	I	Odporność przy pomiarze na tarczy Klasa odporności 4 szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe $\leq 18\text{ cm}^3/50\text{ cm}^2$ Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne $\leq 18\text{ 000 mm}^3/5000\text{ mm}^2$
1.6	Odporność na poślizgnięcie	I	Powierzchnia górna wypustek płytki winna mieć fakturę antypoślizgową wysokości około 0.5mm. Klasa odporności na poślizgnięcie musi być co najmniej <b>R 12 według DIN 51130</b>
1.7 a	Dodatkowe wymaganie:		Certyfikat bez barier <b>DIN CERTCO Barrierefrei Geprüft DIN 32984:2011-10</b>
1.8	Siła niszcząca	110	Charakterystyczne obciążenie niszczące [kN] 11 Minimalne obciążenie niszczące kN] 8,8

Ponieważ norma PN-EN 1339 – Betonowe płyty brukowe – w zasadzie nie uwzględnia płyt brukowych o dodatkowych cechach umożliwiających rozpoznawalność ich dotykowo lub wzrokowo producent może przedstawić deklarację zgodności ich z odpowiednimi normami DIN. Płytki nie mogą mieć jednak właściwości fizycznych i mechanicznych gorszych niż podane w tablicy 4 na podstawie kryteriów normy PN-EN 1339.

Na płyty wskaźnikowe producent winien zapewnić minimum 10 letnią gwarancję na właściwości mechaniczne przy typowym zastosowaniu i utrzymaniu w chodnikach.

#### 2.3.2. Aspekty wizualne

Górna powierzchnia płytek wskaźnikowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1339 nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski. Faktura winna być zgodna z fakturą zatwierdzonych próbek płyt.

#### 2.3.3. Składowanie

Płyty wskaźnikowe powinny być dostarczane na budowę na paletach drewnianych zamocowane przez producenta tak, aby uniemożliwić przesuw i możliwość uszkodzenia podczas transportu i składowania.

### 2.4. Materiały do produkcji betonowych kostek/ płyt brukowych oraz płyt wskaźnikowych

#### 2.4.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż 32,5. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1.

#### 2.4.2. Kruszywo do betonu

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

#### 2.4.3. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN EN 1008.

#### 2.4.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli. Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

### 2.5. Piasek

Należy zastosować piasek naturalny spełniający wymagania normy PN-B 11113.

### 2.6. Cement

Należy zastosować cement spełniający wymagania normy PN-EN 197-1.

Cement należy transportować zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

#### 2.5.a. **Podsypka cementowo-piaskowa**

Podsypkę cementowo-piaskową o ile dokumentacja nie przewiduje inaczej należy sporządzić jako mieszankę cementu i piasku wg.p. 2.4. i 2.5. w proporcjach 1:4 wagowo. Mieszankę cementowo-piaskową można przygotować na budowie za pomocą betonomieszarek lub zamiejskowo np. w wytwórni betonu. Mieszanie składników ręcznie dopuszcza się jedynie w uzasadnionych przypadkach i przy minimalnych ilościach.

Wilgotność mieszanki powinna być zbliżona do optymalnej pozwalająca na łatwe kształtowanie i późniejsze zagęszczenie mieszanki.

W przypadku użycia mieszanki cementowo-piaskowej mieszanej zamiejskowo jakość i proporcje mieszanki powinny być deklarowane przez wytwórcę.



### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z kostki brukowej

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

#### 5.2. Podłoże

Przed wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej należy przygotować podłoże zgodnie ze STWiORB D 04.04.04 oraz D 04.01.02. Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### 5.3. Podsypka

Kostki należy układać na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 - 5cm w zależności od zagęszczeniu.

Podsypka **powinna być zwilżona wodą**, zagęszczona i wyprofilowana. Zaleca się zastosowanie – zamiast podsypek cementowo-piaskowych wykonywanych na placu budowy, zaprawy cementowej M& z wytwórni betonu,

*\*)- w przypadku kostek/płyt rowkowanych od spodu.*

#### 5.4. Warstwa podbudowy

W dokumentacji projektowej dla wykonania chodnika przewidziana jest warstwa podbudowy, jej wykonanie powinno być zgodne z warunkami określonymi odpowiednio dla rodzaju w STWiORB D-04.04.04.

#### 5.5. Układanie kostki betonowej

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 0,7cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do użytkowania.

### 5.6. Zasady układania płyt (i płyt wskaźnikowych)

Płyty przy krawężnikach i sąsiadującej nawierzchni z innych płyt chodnikowych i kostki betonowej należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się na poziomie krawędzi sąsiednich elementów. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Płyty należy układać zgodnie ze wzorem wskazanym w dokumentacji projektowej. Płyty mogą być przycinane. Płytek nie należy dobijać zagęszczarkami płytowymi – dobijanie wykonać młotkiem brukarskim poprzez elastyczną przekładkę.

Zaleca się układanie płytek ze spoiną szer. do 3mm w poziomie górnych krawędzi. Po ułożeniu płytek, spoiny wypełnić drobnym piaskiem, miałem kamiennym, lub spoiną żywiczną.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną. Niezależnie od posiadanego aprobaty, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściszenie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściszenie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.2 i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi STWiORB.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

głębokości koryta:

- o szerokości do 3 m:  $\pm 1$  cm,
- o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2$  cm,

szerokości koryta:  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej STWiORB.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej STWiORB:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

## 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni z kostki betonowej

### 6.4.1. Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łatą co najmniej raz na każde 100 do 200 m<sup>2</sup> ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 25 m nawierzchni. Dopuszczalny prześwit pod łatą 4 m nie powinien przekraczać 1,00 cm.

### 6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 50 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety nawierzchni w punktach załamania (i/lub punktach charakterystycznych) niwelety nie mogą przekraczać na chodnikach i ciągach pieszych  $\pm 2$  cm, natomiast na nawierzchniach przeznaczonych dla ruchu pojazdów (w tym również rowerów)  $\pm 1$  cm.

### 6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 100 do 200 m<sup>2</sup> nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 25 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanych spadków wynoszą  $\pm 0,5\%$ .

## 6.5. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni z płyt wskaźnikowych

### 6.5.1. Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości przeprowadzać należy łatą czterometrową co najmniej raz na każde 5 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika z wmontowanymi płytami wskaźnikowymi i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 5 m<sup>2</sup> chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 0.5cm. Różnice wysokości przylegających krawędzi płyt, kostki lub krawężnika nie mogą przekraczać 2mm.

### 6.5.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 10 m. Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

### 6.5.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 5 m<sup>2</sup> chodnika. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej nawierzchni z kostki betonowej/płyt wskaźnikowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej nawierzchni z kostki betonowej/płytek wskaźnikowych po dokonaniu odbioru wg punktu 8 obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie i ubicie kostek brukowych/płytek wskaźnikowych,
- wypełnienie spoin, oczyszczenie i pielęgnację nawierzchni,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe - Wymagania i metody badań.
2. PN-EN-197-1 Cement. Część I skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
3. PN EN 1008 Woda zarobowa do betonu Specyfikacja pobierania próbek
4. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
5. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
6. PN-B-06250 Beton zwykły
7. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
8. PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
9. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
10. PN-B 11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych; piasek.
11. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
12. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
13. PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
14. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
15. DIN 32984 Bodenindikatoren im öffentlichen Raum
16. DIN 51130 Prüfung von Bodenbelägen - Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, Begehungsverfahren – Schiefe Ebene
17. DIN V 18500: Betonwerkstein - Begriffe, Anforderung, . Prüfung, Überwachung

## **D.06.01.01. HUMUSOWANIE TERENU I OBSIANIE TRAWA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

#### **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 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- humusowaniem i obsianiem terenu mieszanką traw.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Humus - ziemia roślinna (urodzajna).

1.4.2. Humusowanie - pokrycie skarpy lub rowu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **2.2. 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 Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- a) 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%,
- b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ ) > 20 mg/m<sup>2</sup>,
- c) zawartość potasu ( $K_2O$ ) > 30 mg/m<sup>2</sup>,
- d) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

#### **2.3. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- koparko-ładowarki,
- drobny sprzęt pomocniczy.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1. Transport humusu

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu.

W trakcie załadunku humusu Wykonawca powinien usunąć z humusu zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

#### 5.2. Humusowanie

Grubość pokrycia ziemi urodzajną powinna wynosić 10 cm po zagęszczeniu.

Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

#### 5.3. Obsianie nasionami traw

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie.

Obsianie powierzchni skarp trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni w ilości 6 kg/1000 m<sup>2</sup>, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziarn trawy po ich wysianiu. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### 6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności ze STWiORB, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Świadectwa jakości nasion tracą ważność - licząc od daty wystawienia świadectwa - po upływie 9 miesięcy.

Inżynier na podstawie pomiarów i oceny wizualnej dokonuje kontroli jakości wykonanych robót i ich zgodności z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w Specyfikacji pkt.5.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanego humusowania.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbioru Robót dokonuje Inżynier na zasadach określonych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za jednostkę obmiarową, 1 metr kwadratowy ( $m^2$ ) humusowania wraz z obsianiem trawą po dokonaniu odbioru wg pkt. 8 obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- roboty ziemne wraz z transportem,
- humusowanie,
- obsianie mieszanką traw,
- nawożenie,
- podlanie wodą i pielęgnacja,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie terenu robót (wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy),
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.





## **D.08.01.01 KRAWĘŻNIKI i OBRZEŻA BETONOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania p.n.: **PRZEBUDOWA UL. ZORSKIEJ W ORZESZU.**

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

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu ustawienie krawężników betonowych na ławie betonowej z oporem.

Zakres robót obejmuje:

- przygotowanie podłoża i wykonanie ławy betonowej;
- ustawienie obrzeży chodnikowych drogowych 8x30cm, na ławie betonowej;
- ustawienie krawężników drogowych 15x30x100cm wystających na +12cm ponad ściek przy krawędzi jezdni, na ławie betonowej, w tym ustawienie krawężników łukowych o małym promieniu (0.5 – 12m)
- ustawienie krawężników drogowych 15x22x100cm wystających na +3cm oraz na +2cm ponad jezdnię na ławie betonowej w tym ustawienie krawężników łukowych o małym promieniu (0.5 – 12m)
- ustawienie oporników drogowych 12x25x100cm wtopionych [na +0cm] wzgl. jezdni, na ławie betonowej w tym ustawienie oporników w formie łuków o małym promieniu (0.5 – 12m), wyk. z gotowych elem. prefabrykowanych lub metodą docinania i dopasowania poszcz. elementów opornika na budowie.
- ułożenie krawężników wg rozwiązania T3M, tj. krawężnik 15x30 ścięty, ułożony na płasko – pod kątem, 5%-20%, z wykończeniem zakończeń zjazdu krawężnikami łukowymi (szczegóły w p. 5.)

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Krawężniki betonowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.2. Ława – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.3. Podsypka – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

1.4.4. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4 „Określenia podstawowe”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

### 2.3. Krawężniki oporniki i obrzeża betonowe

Do wbudowania należy użyć krawężniki, oporniki i obrzeża betonowe z jednego lub różnych rodzajów wg rysunków zgodnie z dokumentacją.

Krawężniki, oporniki i obrzeża powinny spełniać wymogi PN-EN 1340:2004 „Krawężniki betonowe”. Wymagania i metody badań – dla krawężnika betonowego do stosowania z solą odladzającą w warunkach mrozu.

Do wykonania robót należy użyć krawężników oporników oraz obrzeży drogowych, gatunku I.

Elementy te wykonać z betonu, spełniającego następujące wymagania:

- klasa nie niższa niż B 30 (C 25/30),
- nasiąkliwość klasa „B” .
- mrozoodporność nie niższa niż F 150 (klasa D),
- ścieralność na tarczy Böhme, określona stratą wysokości nie większą niż 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów (od wymiarów nominalnych krawężników betonowych):

- długość  $\pm 1\%$ ,  $\geq 4\text{mm}$  i  $\leq 10\text{mm}$ ,
- dla powierzchni  $\pm 3\%$ ,  $\geq 3\text{mm}$  i  $\leq 5\text{mm}$ ,
- dla innych części  $\pm 5\%$ ,  $\geq 3\text{mm}$  i  $\leq 10\text{mm}$

Właściwości fizyczne i mechaniczne :

- Wytrzymałość na zginanie „T” - min. 5 MPa, tolerancje: każdy pojedynczy wynik  $> 4\text{MPa}$
- Odporność na poślizg – zadawalająca ,
- Trwałość odporności na poślizg – zadawalająca,
- Odporność na warunki atmosferyczne „D” - wg Zał. D PN-EN 1340 Ubytek masy po badaniu :wartość średnia  $\leq 1,0\text{kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik  $< 1,5\text{kg/m}^2$
- Odporność na ścieranie – klasa odporności „I”  $\leq 20\text{mm}$  wg metody w zał. G do PN-EN 1340, lub  $\leq 18000\text{mm}^3/5000\text{mm}^2$  (tzn.  $\leq 3,6\text{mm}$ ) wg pomiaru ścierności na tarczy Böhme.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite - porównywalne z próbkami dostarczonymi przez Producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę.

### 2.4. Piasek

Należy zastosować piasek naturalny spełniający wymagania normy PN-EN 13139

### 2.5. Cement

Cement na podsypkę CEM I klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien spełniać wymagania PN EN-206-1. Cement należy transportować zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

### 2.6. Materiały do posadowienia elementów betonowych

Elementy należy posadowić na ławie betonowej z oporem.

Do wykonania ławy należy zastosować beton klasy C 12/15 spełniający wymogi normy PN EN-206-1.

Do wykonania betonu na ławę należy użyć:

- cement klasy wytrzymałości- 32,5N o zawartości dodatków do 65%, wg PN-EN 197-1,
- kruszywo wg PN-EN 12620: 2013
- wodę wg PN-EN 1008,

## 2.7. Masa zalewowa i wypełnienie szczelin dylatacyjnych

Do wypełnienia szczelin Dylatacyjnych rozszerzania, wykonanych w celu przejęcia naprężeń od obciążeń termicznych, powinna zostać wykonana z maty lub kordu z pianki polietylenowej – lub innego trwale elastycznego materiału. Dylatacja taka powinna dzielić zarówno krawężniki jak i ławę na której zostały posadowione na pełną głębokość.

Widoczna, górna część spoiny, powinna stanowić zabezpieczenie wkładki przed promieniami UV oraz wilgocią, wypełnienie to powinno być również elastyczne, szczelnie przylegać do krawężników być odporne na promienie UV i nie wchodzić w reakcje chemiczne z wykonaną wkładką i krawężnikami. Oprócz cech jw. powinno mieć wyraźną odporność mechaniczną, taką aby ruch pojazdów czy pieszych nie powodował uszkodzeń tego wypełnienia.

Wkładka oraz wypełnienie dylatacji powinno spełniać swoje zadanie w temperaturach -40 do +60 °C.

Masa zalewowa, powinna być produktem dedykowanym do wykonania wypełnień dylatacyjnych i posiadać stosowną aprobatę techniczną dopuszczającą do stosowania w przedmiotowych zastosowaniach.

## 2.8. Woda

Woda powinna być odmiany "1" i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do ustawienia elementów betonowych

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

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport elementów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Elementy betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Elementy 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.

Elementy należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

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.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

## 5.2. Wykonanie koryta pod ławę

Koryto pod ławę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić, co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

## 5.3. Ława betonowa

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02. Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu.

Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

## 5.4. Ustawienie krawężników i oporników

Ustawianie krawężników/oporników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm lub techniką „na mokry beton” – bez użycia podsypek. W przypadku wykonania krawężnika na łukach o promieniu mniejszym niż 8m, aż do  $R=0,5m$ , należy wszędzie zastosować krawężniki łukowe (łuk wypukły lub wklęsły w zależności od rozwiązań projektowych), dotyczy to również montażu takich krawężników jako wtopionych.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, **na przejściach dla pieszych 1cm, na zjazdach i na krawężnikach przejezdnych 3cm.**

**UWAGA-1!** obniżenie linii krawężnika i tym samym przyległego chodnika nie może przekraczać 5% stąd długość zeskosowania powinna wynosić około 2,0-2,2m wzdłuż linii krawężnika ( należy kategorycznie unikać zeskosowań o dł. mniejszej lub równej 1m, gdyż może to zostać potraktowane jako błąd wykonawczy wymagający ponownej przebudowy krawężnika oraz przyległych nawierzchni).

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

**Opornik należy układać jako całkowicie wtopiony w nawierzchni asfaltobetonowej** tj. górna powierzchnia opornika powinna licować się z nawierzchnią jezdni.

**UWAGA-2!** W miejscach gdzie rozpoczyna się projektowana linia krawężnika, patrząc od strony najazdu, należy wykonać dodatkowe odcinki najazdowe, a na zakończeniach odcinki zjazdowe o skosie 3% i długości co najmniej 4m. Powyższe dotyczy ciągu głównego remontowanej drogi (drogi z pierwszeństwem przejazdu), w przypadku wlotów bocznych skosy początkowe i końcowe krawężników powinny wynosić po 2,0 m.

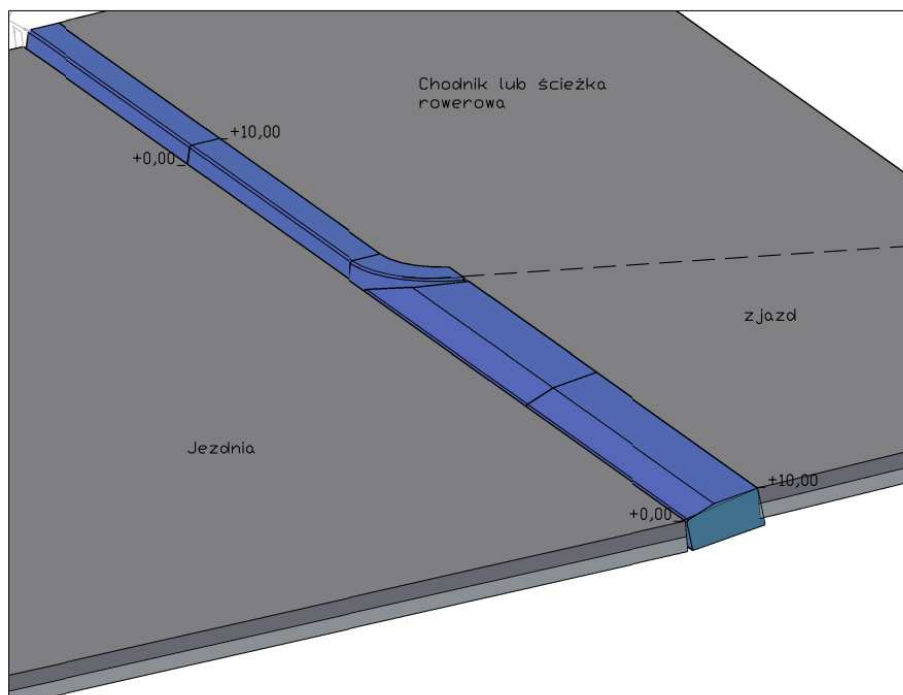
W przypadkach gdy linia krawężnika wyokrąglona jest łukiem w kierunku wlotu podporządkowanego, wtedy można odstąpić od skosów, zaleca się jednak by w takich sytuacjach krawężniki również były częściowo zeskosowane (obniżone) np. poprzez wykonanie obniżenia przy przejściu dla pieszych itp. Gdy wystąpią inne nie przewidziane tutaj sytuacje, Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia sposób rozwiązania dla odcinków początkowych i końcowych linii krawężnika.

**Odcinek początkowy/końcowy linii krawężnika o ile nie występuje za krawężnikiem inna nawierzchnia powinien zostać obsypany i utwardzony tak jak nawierzchnia pobocza z którym się bezpośrednio łączy.**

## 5.5. Ustawienie krawężników wg metody T3M

Ustawianie krawężników metodą T3M, - polega na ułożeniu ich (krawężników drogowych 15x30cm) na ławie betonowej techniką „na mokry beton” – bez użycia podsypek, wg sposobu jak na rysunku poniżej. Ukos krawężnika w metodzie T3M zależy od wysokości jaką ma pokonać ten element licząc od krawędzi jezdni; zazwyczaj wysokość ta wynosi od 6 do 12 cm, Wyłukowania krawężnika na krawędziach zjazdu wykonuje się za pomocą ćwiartek krawężnika o promieniu  $R=0,5m$ , (łuk wypukły).

Rys. 01 – Ułożenie krawężnika na zjazdach metodą T3M:



### 5.6. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm lub techniką „na mokry beton” w wykonanej ławie, w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

### 5.7. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników/obrzeży.

Przewiduje się spoinowanie krawężników jedynie w przypadku szerszych (1,5-3,0cm) dylatacji rozszerzania, wykonanych na odcinkach krawężników przekraczających 50m-bieżących (bez żadnych przerw).

Spoiny rozszerzania powinny zostać wypełnione trwale-elastyczną wkładką na pełną głębokość krawężnika oraz ławy tworząc przeponę absorbującą ewentualne przemieszczenia od naprężeń termicznych. Wypełnienie wkładką elastyczną powinno zostać od góry wypełnione szczelną zalewą silikonową lub innym trwale elastycznym materiałem.

Pozostałe szczeliny pomiędzy elementami należy tak wzajemnie dopasować aby nie przekraczały 0,5cm +/-2mm i pozostawić je bez spoinowania. Krawężniki, oporniki i obrzeża wykonane wg Normy PN-EN-1340, na powierzchni styków, posiadają specjalne wypustki dystansowe chroniące krawędzie krawężników przed ukruszeniem oraz zapewniające optymalny odstęp pomiędzy kolejnymi elementami.

Miejsca gdzie z przyczyn obiektywnych połączenie elementów będzie nie możliwe na styk, a powstała szczelina przekraczać będzie 7mm, należy uzupełnić zaprawą cementowo-piaskową M12 uprzednio oczyszczając i zwilżając powierzchnie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

#### 6.2.1. Badania elementów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia elementów betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-EN 1340 Krawężniki betonowe.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Kontrolne badanie laboratoryjne: Ocenę przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

#### 6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu elementów betonowych powinny obejmować wszystkie 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 5.2.

#### 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) 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 elementów

Przy ustawianiu elementów należy sprawdzać:

- e) dopuszczalne odchylenia linii elementów w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego elementu,
- f) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny elementu od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego elementu,
- g) równość górnej powierzchni elementów, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m elementu, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią elementu i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- h) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

#### 6.3.4. Sprawdzenie ustawienia obrzeży

Ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:

- a) linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
- b) niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,

- c) wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr (m) ustawionego krawężnika lub opornika betonowego na ławie betonowej oraz podsypce cementowo-piaskowej.

Jednostką obmiarową jest jeden metr (m) ustawionych i odebranych obrzeży betonowych na ławie betonowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano zgodnie z wymaganiami STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za metr (m) ustawionego i odebranego obrzeża betonowego na ławie betonowej obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- ustawienie obrzeży wraz z niezbędnymi docinkami,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem,
- uporządkowanie terenu robót,

Cena za metr (m) ustawionego i odebranego krawężnika lub opornika betonowego na ławie betonowej obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- wykonanie koryta pod ławę,

- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej lub :na mokry beton” wraz z niezbędnymi docinkami krawężników,
- wypełnienie elastyczne w spoinach rozszerzania,
- ewentualne wykończenie niektórych spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika/obrzeża gruntem i ubicie,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10.PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań .
2. PN EN 1008 Woda zarobowa do betonu Specyfikacja pobierania próbek
3. PN-EN 13139 Piasek
4. PN-EN-197-1 Cement. Część I skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
5. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
6. PN-EN206-1 Beton. Część I, Wymagania właściwości produkcja i zgodność
7. PN-B-12620 Kruszywa mineralne do betonu.
8. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
9. PN-B-06050 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
10. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru



## D.08.02.02.WR REGULACJA WYSOKOŚCIOWA URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH WRAZ Z WYMIANĄ NIEKTÓRYCH ELEMENTÓW NASTUDZIENNYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania: **o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad wykonania oraz odbioru robót których zakres obejmuje:

**Regulację wysokościową urządzeń oraz osbno rozliczane dostawy nowych elementów:**

- 1) • Regulacja pionowa włączów kanałowych, (w nawierzchniach z kostki) przy użyciu pierścieni dystansowych z tworzyw sztucznych,
- 2) • Regulacja pionowa włączów kanałowych, (dla wyższych podmurówek niż 10 cm a także w trawnikach) przy użyciu pierścieni dystansowych betonowych
- 3) • Przebudowa wysokościowa studni:
  - Rozbiórka: - Demontaż kominów włączowych
  - Odbudowa: - Płyty żelbetowe, .. na kominach komór i studzienek
- 4) • Dostarczenie nowych elementów zwieńczenia studni- pierścieni odciążających, żelbetowych płyt nastudziennych, wraz z rozładunkiem materiału we wskazanym miejscu na budowie
- 5) • Dostarczenie nowych kręgów studni (Kręgi żelbetowe fi 1200 i o wys. 500mm) wraz z rozład. mat. we wskazanym miejscu na budowie,
- 6) • Dostarczenie nowych nadstawek i pokrywy do kominów włączowych studni, wraz z rozład. mat. we wskazanym miejscu na budowie,
- 7) • Dostarczenie nowych nadstawek i pokrywy do kominów włączowych studni, wraz z rozład. mat. we wskazanym miejscu na budowie,
- 8) • Regulacja pionowa istniejących wpustów ulicznych przy użyciu pierścieni dystansowych z tworzyw sztucznych,
- 9) • Przebudowa wysokościowa studzienek ściekowych:
  - Rozbiórka: - Demontaż krat, pokryw i pierścieni odciążających
  - Odbudowa: - skrócenie lub wydłużenie studzienki, podsypki i ułożenie elementów nastudziennych;
- 10) • Dostarczenie nowych nadstawek i pokrywy do kominów studzienek, wraz z rozładunkiem materiału we wskazanym miejscu na budowie
- 11) • Regulacja pionowa skrzynek i studzienek zaworów wodociągowych i gazowych
- 12) • Regulacja pionowa skrzynek i studzienek teletechnicznych,

**Uwaga! \*)** - przewiduje się że **regulacja** może nastąpić **wraz z wymianą** z następujących przyczyn:

- 1) wystąpienie osłabionych lub uszkodzonych elementów studni i elem. nastudziennych, lub gdy wokół istniejących studni widoczna jest zdegradowana nawierzchnia → co może świadczyć o stanie naruszenia stateczności warstw konstrukcji nawierzchni i podłoża wokół studni, a wtedy, zarówno nawierzchnia jak i studnia wymagają remontu.
  - dotyczy w szczególności studni rewizyjnych umieszczonych w jezdniach dróg i ewentualnie innych miejscach obciążonych ruchem kołowym - tj. w zatokach autobusowych, drogach manewrowych i zjazdach i placach z dopuszczeniem ruchu i postoju sam. ciężarowych;
- 2) gdy studnia zwieńczona jest zbyt wysoko wzgl. warstwy ścieralnej. Pokrywa żelbetowa studni nie powinna wchodzić w Podbudowę bitumiczną nawierzchni, powinna raczej licować się z podbudową z kruszywa, i do takiego stanu należy doprowadzić.
- 3) gdy studnia zwieńczona jest zbyt nisko względem przyległego terenu, który po zniwelowaniu podniesie się znacznie; W przypadku studni regulowanych w trawnikach, pokrywa żeliwna powinna wystawawać na 5-10 cm ponad niwelowany teren;

Niezależnie od powyższego - o konieczności ewentualnej wymiany elementów oraz ich rodzaju zadecyduje Inżynier podczas wizji na budowie; Podane w przedmiarach ilości są jedynie prognozowane i w wymagają weryfikacji trakcie realizacji robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe - zgodnie z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

**1.4.1. Włazy pływające** – Technologia wykończenia wjazdu studni w taki sposób, że element żeliwny posiada w swojej górnej części poszerzony przejazdny kołnierz który utrzymuje cały element w na warstwie ścieralnej nawierzchni, natomiast jego dolna część (tuba) sięga do otworu w płycie studni lub do wykonanego na studni spec. nadstawki/pierścienia adaptacyjnego. Element żeliwny przekazuje obciążenia z ruchu bezpośrednio na nawierzchnię i nie ma styczności z kominem/płytą/innymi elem. studni. Włazy pływające zakłada się i wprasowuje się w świeżą mieszankę asfaltobetonową podczas jej układania. Technologia jw. przewiduje również wykonanie niezb. podmurówek studni specjalnymi szybkowiązającymi mieszankami betonowymi.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 2.2. Elementy nastudzienne - prefabrykaty

Należy zastosować następujące materiały:

- (ewentualnie w przypadku stwierdzenia nadmiernej korozji elementu)

Elementy studni wykonane z betonu C30/37, zgodnie z PN-EN 1917:2004

- o nasiąkliwości  $\leq 6\%$ , wodoszczelnego (W8)
- Stopień mrozoodporności w wodzie F150
- Stopień mrozoodporności w roztworze NaCl F50

- żelbetowe płyty pokrywowe (z betonu jw.) z dodatkową uszczelką gumową

- żelbetowe pierścienie odciażające (z betonu co najmniej kl. C25/30),

- żelbetowy adapter (w przypadku wpustów ulicznych na studniach z PE),

### 2.2. Beton do regulacji wysokościowej

Należy zastosować beton klasy C12/15.

Beton klasy C12/15 musi spełniać następujące wymagania wg PN-EN-206-1:2004

- nasiąkliwością poniżej 6%,
- kl. eksp. X0,
- konsystencja S1/S2.

Lub jako zamiennik - specjalne szybko wiążące nisko-skurczowe mieszanki betonowe opisane w p. 2.7.

### 2.3. Elementy żeliwne

Należy zastosować istniejące kraty wpustów i pokrywy studni. W uzasadnionych przypadkach, na polecenie Inżyniera Wykonawcy, dokona wymiany elementów żeliwnych na nowe.

Nowe elementy żeliwne umieszczane w jezdni powinny odpowiadać klasie obciążenia **D400**; Kraty wpustów ulicznych i pokrywy studni umieszczanych bezpośrednio przy krawędzi jezdni, tj. zawartych w pasmie o szerokości 0,5m od krawężnika w stronę jezdni i w stronę chodnika powinny odpowiadać klasie obciążenia **C250**, natomiast na pozostałej części chodnika oraz wjazdów do posesji pokrywy i kraty powinny odpowiadać klasie **B125**. Natomiast zastosowanie elementów **klasy A125**, ogranicza się wyłącznie do powierzchni dla użytku pieszych i rowerzystów lub trawników. Elementy jw. powinny odpowiadać wymagom normy PN-EN 124:2000.

Ponadto wszystkie elementy żeliwne powinny być wyposażone w rygiel, natomiast w przypadku umiejscowienia ich się w jezdni powinny posiadać wkładkę amortyzującą.

### 2.4. Elementy studni - studnie kanalizacyjne i studzienki ściekowe

#### **Studnie rewizyjne z kręgów betonowych Ø 800-1200mm.**

Elementy studni wykonane z betonu C30/37, zgodnie z PN-EN 1917:2004

- o nasiąkliwości  $\leq 6\%$ , wodoszczelnego (W8)
- Stopień mrozoodporności w wodzie F150
- Stopień mrozoodporności w roztworze NaCl F50

Elementy składowe studni to:

- dno z przejściem szczelnym z uszczelką dla włączenia odpływu,

- kręgi betonowe łączone wzajemnie na uszczelkę gumową,

- płyta pokrywowa łączona na uszczelkę gumową, lub płyta pokrywowa o większej niż studnia średnicy ułożona na pierścieniu odciażającym wokół studni.

- pierścienie dystansowe betonowe i z tworzyw sztucznych pod elementy żeliwne,

- właz żeliwny typu ciężkiego klasy D400 w jezdniach lub zjazdach (z ryglem i wkładką amortyzującą) oraz klasy C250 w chodnikach oraz terenach nieutwardzonych;

- zamiennie, do stosowania komplet – nadstawek adaptacyjnych i włazów żeliwnych w jezdniach w technologii „włazów pływających” – typu ciężkiego, klasy D400, również z ryglem i wkładką amortyzującą.

Ponadto, do wykon. studni przewiduje się takich materiałów jak:

- roztwór asfaltowy do gruntowania pow. betonowych oraz do wykon. wierzchniej warstwy izolacji;

- mieszankę betonową do wykonania podłoża pod studnię, z chudego betonu kl. C8/10, kl. eksp. X0, konsyst. S1.

#### **Kruszywo na podsypkę pod studnie i wpusty**

Podsypka może być wykonana z tłuczni lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-B-11111, PN-B-11112, lub wg relatywnych norm PN-EN. Uziarnienie podsypki winno zawierać się w przedziale 2/31,5mm. Ponadto do podsypki należy zastosować 5% dodatek cementu powszechnego stosowania klasy 32,5 według PN-EN 197-1:2002.

#### **Materiał do zasypki wykopu**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót zasypkowych (konstrukcyjnych) są grunty

sypkie, bez zawartości ziaren pylistych i części organicznych. Do wykonywania zasypki można stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnorodności „U” > 4 (drobne pospółki, piaski grube),
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8 (m/dobę).

#### **Materiały do izolacji**

Roztwór asfaltowy, do gruntowania oraz powierzchniowy – jako właściwa izolacja przeciwwilgociowa elementów.,

#### **2.5. Piasek**

Należy zastosować piasek naturalny spełniający wymagania normy PN-B 11113.

#### **2.6. Cement**

Należy zastosować cement spełniający wymagania normy PN-EN 197-1.

Cement należy transportować zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

#### **2.7. Podmurówka**

Podmurówkę pod elementy żeliwne należy wykonać z prefabrykowanych bloczków betonowych, z użyciem cegieł klinkierowych, albo też

- klinkierowe cegły, fundamentowe bloczki betonowe, lub betonowe lub wykonane z tworzyw sztucznych pierścienie dystansowe - do podmurowania elementu żeliwnego.

- W zastępstwie podmurówki można zastosować specjalne szybko wiążące niskoskurczowe mieszanki betonowe zgodne z zaleceniami normy PN-EN 15885:2011 "Klasyfikacja i charakterystyki właściwości użytkowych technik renowacyjnych i naprawczych systemów kanalizacji", np. mieszanki Firmy „ERGELIT” lub „HV Kommunaltechnik (miesz. HEVOLIT Fix 3)".

#### **2.8. Materiały do wykończenia nawierzchni wokół urządzeń.**

##### **a) Typowe rozwiązanie:**

Nawierzchnię wokół regulowanego urządzenia należy wykonać jako wstawę z nawierzchni rozbieralnej z kostki kamiennej nieregularnej zabudowanej zgodne z STWiORB D.05.03.01 lub też, jeżeli dokumentacja podaje inaczej – z kostki brukowej betonowej (wtedy należy m.in. stosować kostki przystosowane do brukowania okręgów) układanej wg zasad określonych w STWiORB D.05.03.23. lecz tak jak kostki kamienne – należy je układać na zaprawie cementowej.

b) W przypadku dróg krajowych należy ograniczyć obrukowywanie jw. do minimum – a więc stosować je jedynie w przypadkach regulacji wysokościowej studni w jezdniach poza obszarem gdzie wykonywany jest remont nawierzchni, a zachodzi konieczność regulacji studni.

Tam gdzie studnie/kraty/skrzynki znajdują się w zakresie remontu/wymiany nawierzchni jezdni (na DK) elementy żeliwne powinny znaleźć się bezpośrednio w nawierzchni, a na styku „nawierzchnia-element żeliwny” zastosować należy termoplastyczne bitumiczne taśmy uszczelniające wg specyfikacji D.05.03.05, lub D.05.03.13.

c) W przypadku zabudowy wjazdów pływających - o ile nie są one wbudowywane podczas układania warstwy ścieralnej nawierzchni, a w wyciętym otworze w istn. nawierzchni, należy do posadowienia wjazdu zastosować mieszanki bitumiczne typu Asfalt twardolany MA11 lub za zgodą inżyniera inne mieszanki bazujące na lepiszczach modyfikowanych – AC11S, SMA11 lub BBTM<sub>0</sub> (Zgodnie z WT-2 2010, wyd GDDKiA – odniesienia i parametry właściwych mieszanek w D.05.03.05.WŚ; D.05.03.13).

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej oraz zapraw i betonu,
- wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Materiały mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

#### **5.2. Regulacja wysokościowa i lokalizacyjna**

Regulacji podlegają istniejące studzienki ściekowe, włazy kanałowe, studzienki telefoniczne oraz studzienki dla zaworów wodociągowych i gazowych.

Rzędne wysokościowe należy dostosować do płaszczyzny i **spadków** nowej warstwy ścieralnej. Dokładność wykonania **+0/-5mm** mierząc **poprzecznie i podłużnie** łatą 1,5m.

Włazy nastudzienne żeliwne studni rewizyjnych, jeżeli występują w jezdni powinny być tak zlokalizowane, aby ruch kół pojazdów po tych elementach ograniczyć do minimum. Zazwyczaj w takich sytuacjach włazy umieszcza się albo w osi jezdni, albo w ~1/4 (3/10) szerokości jezdni. Ponadto też należy rozpatrzyć lokalizację wjazdu pod kątem aktualnego oraz docelowego sposobu przejazdu drogą, szczególnie na łukach lub poszerzeniach i innych miejscach gdzie zmienia się geometria przebiegu drogi. W celu poprawienia lokalizacji wjazdu względem trajektorii kół pojazdów zaleca się stosować pokrywę nastudzienną mimośrodową.

### 5.3. Pozostałe czynności :

**1) Roboty rozbiórkowe** - zdjęcie wjazdu żeliwnego, ocena przydatności do ponownego wbudowania, ewentualne rozebranie uszkodzonej górnej części studzienki; gruz pochodzący z rozbiórek należy zebrać, załadować na środki transportowe i wywieźć poza teren budowy bezzwłocznie po zakończeniu robót. Stanowi on własność Wykonawcy.

**2) Wykonanie deskowania** - deskowanie należy wykonać w taki sposób, aby włazy studzienek i kraty studzienek ściekowych były usytuowane równo z poziomem/płaszczyzną docelowej warstwy ścieralnej w tolerancjach j.w.p. 5.2.

**3) Ułożenie betonu** - w przygotowanym deskowaniu należy ułożyć mieszankę betonową i zagęścić ręcznie lub w miarę możliwości z użyciem wibratora pogrązalnego. Betonowanie powinno być wykonane ze szczególną starannością i może być prowadzone w temperaturze nie niższej niż + 5°C. Zewnętrzne powierzchnie wykonanych ścianek powinny mieć wygląd gładki, zwarty, jednorodny.

**Ad. 2) i 3) Dla uzyskania pożądanego efektu-** tj. właściwego umiejscowienia wjazdu w relacji do docelowej nawierzchni wokół, należy zastosować technologie wjazdów pływających, a dla tradycyjnych wjazdów **należy zastosować system regulacji wykorzystujący** ramy poziomujące wjazd oraz szalunki pneumatyczne oraz specjalną szybko wiążącą mieszankę betonową wg. p. 2.7. dla posadawiania wjazdów. Tego typu rozwiązania proponuje np. firma „HERMES Technologie”.

Oprócz tego regulację można przeprowadzać z użyciem dystansowych pierścieni z tworzyw sztucznych (które pochłaniają część obciążeń dynamicznych od ruchu pojazdów i pozwalają uzyskać właściwą rzędną wjazdu/wpustu ale tajdże nadać mu docelowe pochylenie zgodne z pochyleniem jezdni)

Przewiduje się również zastosowanie betonowych pierścieni dystansowych – jako podkład pod wyżej regulowane włazy studni lub wpusty;

**4) Pielęgnacja** - należy zapewnić prawidłową pielęgnację betonu. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się pokrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi. Przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu. W czasie dojrzewania betonu elementy należy chronić przed uderzeniami i drganiami.

**5) Rozebranie deskowania** - deskowanie należy oczyścić, a wszelkie pozostałości po rozbiórce należy usunąć.

**6) Montaż wjazdów** – należy osadzić istniejące włazy lub zastosować nowe zgodnie z p.5.2.

Betonowe włazy studni teletechnicznych należy obrukować a szczeliny wypełnić zaprawą cementową zgodnie z dokumentacją projektową.

### 7) Przebrukowanie nawierzchni z kostki betonowej

W zakresie zgodnym z dokumentacją projektową oraz niniejszą specyfikacją (m.in. p.2.8), należy przebrukować nawierzchnię z kostki betonowej w następujący sposób:

Ułożenie kostek wokół urządzenia powinno zostać wykonane zgodnie z zapisami STWiORB D.05.03.01. Nawierzchnia z kostki kamiennej, lub w uzasadnionych przypadkach z kostki brukowej betonowej zgodnie z STWiORB D.05.03.23. Nawierzchnia z kostki betonowej, lecz z zastrzeżeniem że do wykonania obruku urządzenia należy zastosować kostki o kształtach umożliwiające brukowanie okręgów, dla uzyskania lepszego dopasowania kostek. Kostki betonowe należy układać na zaprawie cementowej – tak jak kostki kamienne.

### 8) Izolacje

a) Studni i elementów studni wykonanych zgodnie z PN-EN 1917:2004 nie zabezpiecza się powłokami izolacyjnymi, z zastrzeżeniem pp. d) jn.

b) W pozostałych przypadkach, tj. pozostające elementy studni/studzienek istniejących, zabezpiecza się tradycyjnie, poprzez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

c) W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177.

d) W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

## 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy materiały posiadają aprobatę techniczną.

### 6.3. Kontrola, pomiary i badania

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie prawidłowości wykonania regulacji wysokościowej studzienek – w szczególności zastosowanych do tego materiałów oraz sposobu ich połączenia,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania przebrukowania nawierzchni z kostki betonowej.

## 7.OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

a) Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) regulacja wysokościowa wpustów, włączów studni kanalizacyjnych oraz innych studni i skrzynek urządzeń podziemnych w zakresie -0,5m do +0,5m od istniejącego poziomu (tzn. w tym ewentualne skrócenie lub wydłużenie studni, uzupełnienie elem. dystansowych, adaptacyjnych, podmurówka itp.), w tym prace polegające na demontażu i montażu płyt i elementów nastudziennych – wraz z przebrukowaniem lub innym wykończeniem nawierzchni wokół urządzeń.

b) Jednostką ob. miarową jest komplet (kpl.) nowych elementów nastudziennych - pierścieni odciażających, żelbetowych płyt nastudziennych oraz elementów żeliwnych, wraz z rozładunkiem materiału we wskazanym miejscu na budowie.

c) Jednostką obmiarową jest 0,5 metra (0,5m) wykonania przedłużenia/podwyższenia „komina”/wydłużenia istniejącej studni gdy przedłużenie to wykróczy ponad zakres przewidziany w regulacji pionowej ujęty w a)

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wymiany i regulacji elementów nastudziennych zgodnie z pkt. 7 obejmuje:

#### 1) Ogólnie - dla robót objętych niniejszą STWiORB wszystkie jednostki obmiarowe obejmują:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- pozyskanie wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót,
- załadunek odwóz odpadów – rumoszu, gruzu, odłamów oraz złomu na składowisko miejskie, własne lub składowisko zamawiającego, wraz z opłatą za składowanie materiałów odpadowych/utylizację,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń, oraz powykonawcze uporządkowanie terenu robót,

2) Cena jednostki obmiarowej **regulacji wysokościowej** elementów nastudziennych studni, studzienek, skrzynek zaworów i komór teletechnicznych /kablowych – 1 sztuka (szt.) obejmuje:

- roboty przygotowawcze i rozbiórkowe wokół urządzeń (w tym ewentualne wykonanie regularnej wcinki w nawierzchnię asfaltobetonową),
- demontaż żeliwnych elementów nastudziennych wraz ich oczyszczeniem z pozostałości betonu oraz innych zanieczyszczeń;
- oględziny wraz z Inżynierem - stanu płyty nastudziennej lub komory, oraz sposobu jej posadowienia, a także rzędnej wysokościowej;
- w przypadku gdy płyta/komora jest nieprawidłowo posadowiona – naprawę źle posadowionej płyty/komory, a w zakres tego wchodzi:
  - podniesienie i zdjęcie płyty nastudziennej (ew. wraz z pierścieniem) lub komory \*;
  - W przypadku podniesienia rzędnej wjazdu/kraty studni:
    - uzupełnienie wyrównanie i właściwe zagęszczenie podłoża pod elementami
    - ewentualne wydłużenie komina studni poprzez dołożenie nadstawki o identycznej średnicy,
  - W przypadku obniżenia rzędnej wjazdu/kraty studni:
    - wykonanie niezbędnego wykopu pod pierścień, uzupełnienie wyrównanie i właściwe zagęszczenie podłoża pod elementami,
    - wykonanie docinki kręgów istn. studni na właściwą wysokość,
  - wykonanie nowych podsypek pod elementami jw.,
  - ułożenie elementów jw. na właściwej pozycji oraz rzędnej wysokościowej;
- przygotowanie podłoża pod nadbudowę oraz wykonanie szalunków,
- wykonanie ewentualnych podmurówek pod żeliwny kołnierz wpustu/włazu/skrzynki (wg 2.7.oraz p. 5.))
- wykonanie powłok izolacyjnych,
- osadzenie elementu żeliwnego – z zachowaniem zasad opisanych w p.5 z obmurowaniem mieszkanką betonową kołnierza, lub osadzenie elem. adaptacyjnych;

- Osadzenie i wprasowanie władu walcem w gorącą mieszankę Asfaltobetonową – dotyczy władów pływających;
- zasypka lub odtworzenie warstw konstrukcji nawierzchni wokół urządzenia
- odtworzenie nawierzchni jezdni wokół urządzenia (wg 2.8.) wraz z odtworzeniem warstw podbudowy.

\*) – komory studni teletechnicznych lub kablowych mogą być regulowane jedynie w obecności i pod nadzorem osób posiadających stosowne uprawnienia oraz za zgodą, wiedzą i pod nadzorem ze strony właściciela/zarządzającego taką siecią.

3) Cena jednostki obmiarowej dla **dostarczenia wraz z rozładunkiem elementów nastudziennych (w tym elementów żeliwnych)** – komplet (kpl.) obejmuje:

- pozyskanie – zakup materiałów - elementów nastudziennych – płyt i pierścieni żelbetowych, oraz elementów żeliwnych,
- dostarczenie elementów jw. na teren budowy niezależnie od warunków terenowych,
- rozładunek materiałów za pomocą żurawia przy właściwych studniach gdzie nastąpi wymiana elementów,
- ewentualnie – załadunek i odwóz wcześniej zdemontowanych ze studni nieprzydatnych elementów.

4) Cena jednostki obmiarowej **wykonania przedłużenia/podwyższenia „komina”/wydłużenia** istniejącej studni kanalizacyjnej **ponad zakres czynności przewidziany w p. 9.2.2) lub 9.2.3)**, obejmuje:

- ewentualny dalszy wykop – aż do odsłonięcia łączenia kręgów studni,
- ewentualne cięcie poziome kręgu na właściwy wymiar (do właściwej rzędnej) wg. projektu technologii PTiOR i PZJ,
- ewentualne wydobywanie zbyt krótkiego/lub uszkodzonego kręgu studziennego za pomocą żurawia,
- ustawienie na zaprawie cementowo-wapiennej lub zaprawie cementowej, **nowego** kręgu betonowego celem uzupełnienia lub wydłużenia komina studni,
- wykonanie ewentualnych podłączeń kanałów bocznych (jeżeli występują), wg. projektu technologii PTiOR i PZJ,
- wykonanie izolacji na połączeniu kręgów i z zewnątrz studni,
- zasypka studni wraz z zagęszczeniem warstwami, z przygotowaniem pod zabudowę urządzeń nastudziennych wg p. 9.2.2) lub 9.2.3).

#### 10.PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-B 11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych; piasek.
BN-68/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
<b>PN-EN 15885:2011</b>	<b>Klasyfikacja i charakterystyki właściwości użytkowych technik renowacyjnych i naprawczych systemów kanalizacji</b>

**D.OB.02.16 DROBNE ROBOTY OGÓLNOBUDOWLANE – USTAWIENIE OGRODZEŃ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania **o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnych z pkt. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

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

**1. Ogrodzenia konwencjonalne:**

- ~~a) Budowa ogrodzenia ze sztachet wraz z cokolikiem z cegieł.~~
- b) Budowa ogrodzenia z siatek zgrzewanych panelowych wraz z cokolikiem z elementów prefabrykowanych.
- ~~c) Ewentualna kombinacja ww. rozwiązań.~~
- d) Zabudowa uchylnych bram i furtek w ciągu ogrodzeń,

**W przypadku zadania jak w 1.1. przewiduje się wykonanie ogrodzenia wg p. b) i d)**

**2. Ogrodzenia funkcjonalne:**

- e) – nie przewidziano –

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**1.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Wymagania dotyczące materiałów**

Materiały z rozbiórki stają się własnością Wykonawcy i jest on zobowiązany do usunięcia tych materiałów z terenu robót (wyjątek stanowi kostka betonowa grubości 8 cm, którą należy ponownie zabudować).

**2.3. Materiały stosowane do fundamentów**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe, lub
- z betonu wykonywanego „na mokro” Beton Klasy C 16/20/XC2 wg PN-EN 206-1.

**2.4. Cokolik z cegieł (jeżeli wystąpi)**

Do wykonania cokołu dla ogrodzenia należy zastosować cegły klinkierowe

Cegły jw. należy układać na zaprawie cementowej lub cementowo-wapiennej, klasy M5

**2.5. Cokolik z elementów betonowych prefabrykowanych**

Do wykonania cokołu dla ogrodzenia należy zastosować prefabrykowane podwalinki betonowe zgodne z zastosowanym systemem ogrodzeniowym, lub też z gotowych elementów podmurówek i podwalin dla systemów betonowych lecz z zastrzeżeniem, że podmurówki słupków powinny umożliwiać przeprowadzenie przez swój środek słupka.

## 2.6. Słupki ogrodzeniowe stalowe

Na słupki ogrodzeniowe należy zastosować słupki systemowe – o przekroju kwadratowym, okrągłym lub z blach zimnogiętych. W przypadku gdy zaproponowany system nie będzie przewidywał/zawierał słupków, wtedy należy zastosować rury stalowe ze szwem, wg DIN 2458 o średnicy 60,3mm i grubości ścianki 2,3mm (wymiar standardowy), ocynkowane. Wymaga się aby słupki od góry były zabezpieczone korkiem z tworzyw sztucznych, blaszanymi daszkami, lub szczelnie zaspawane, a wystające krawędzie połączeń były opilowane na okrągło  $r_{min} > 3mm$ .

wymaga się także, aby całe słupki w tym spawy były zabezpieczone antykorozyjnie prawidłowo wykonanymi - powłoką cynkową lub powłokami malarskimi.

Słupki narożne powinny być wyposażone w zastrzały, o ile system ogrodzeniowy nie przewiduje inaczej.

Długość słupka:  $150+3+36(40)+100 = \sim 280(300)$  cm.

Dla ponownego montażu bram po ich wcześniejszej rozbiórce, należy zabudować słupki nośne\* wyposażone w zawiasy (przyspawane do rur).

\*) - słupki z rur o grubszych ściankach i średnicy z dodatkowymi zastrzałami.

Dla ogrodzeń wg Punktu e i f słupki należy wykonać ze stali walcowanej wyprodukowanej zgodnie z normami PN-91/H-93407; DIN 1025-1:1995; PN-EN 10024:1998; EN 10024:1995.

## 2.7. Przęsło ogrodzenia ze sztachet (jeżeli wystąpi)

Sztachety należy wykonać z desek iglastych co najmniej klasy II, struganych obustronnie, z frezowanymi krawędziami, a główki sztachet - zaokrąglone. wymiary sztachet : 150x8x2cm

Belki nośne przęsła należy wykonać z belek iglastych, co najmniej klasy II, strugane z każdej strony, o wymiarach 8x5cm.

Przęsło powinno być zamocowane do słupków za pomocą śrub ocynkowanych ( lub w innej powłoce galwanicznej), śruby zamkowe (zaokrąglona główka śruby, z czworokątną częścią pod główką), gwint M8 (niepełen gwint).

Dla ponownego montażu bram po ich wcześniejszej rozbiórce, należy zabudować słupki nośne wyposażone w zawiasy (przyspawane do rur)

## 2.8. Przęsło ogrodzenia z siatki zgrzewanej

Ogrodzenie z siatek zgrzewanych „panelowych” powinny być wykonane jako ogrodzenie wg rozwiązań systemowych jako komplet ( tzn., słupki wraz z przęsłami i elementy montażowe wg jednego systemu).

Siatki/panele powinny być wykonane z prętów stalowych ocynkowanych, wygiętych i zgrzanych w taki sposób aby zapewnić usztywnienie dla przęsła (nie dopuszcza się siatek zgrzanych na płasko).

Powłoki malarskie wykonane proszkowo (kolor zielony lub inny ustalony z Inżynierem i właścicielem posesji, najczęściej dostępne są kolory zielony, pomarańczowy/żółty i niebieski) .

Trwałość ogrodzenia – ogrodzenie powinno wytrzymać w dobrej kondycji przez 10 lat.

Wysokość ogrodzenia panelowego powinna wynosić 1,8-2,3m.

Bramy ogrodzeniowe i furtki powinny być zgodne z wybranym systemem ogrodzeń jeżeli przewiduje się montaż nowych bram i furtek.

## 2.9. Inne materiały budowlane

### 2.9.1. Farby do wykonania powłok malarskich na elementach stalowych (jeżeli zaistnieje konieczność)

Należy zastosować zespół farb tj. farbę o przeznaczeniu do gruntowania podłoża stalowego np. farba tlenkowa, oraz farby nawierzchniowej o określonej barwie i właściwościach zamykających powierzchnię. Zaleca się aby były to farby akrylowe.

### 2.9.2. Farby do wykonania powłok malarskich na elementach drewnianych (jeżeli wystąpi)

Należy zastosować zespół farb tj. farbę o przeznaczeniu do impregnacji drewna – bezbarwną, przeciwwgrzybiczną, z dodatkiem wodoodpornego wosku, oraz farby nawierzchniowej – lakierobejcy lub lakieru do drewna półmatowego, o określonej barwie i właściwościach zamykających powierzchnię. Zaleca się aby były to farby akrylowe.

**Każdy w wymienionych wyżej materiałów podlega akceptacji inżyniera wg zasad określonych w STWiORB D.00.00.00**

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.



### 3.2. Sprzęt

Do wykonania robót związanych z drobnymi robotami budowlanymi należy użyć sprzętu jn.:

- Pilarki stołowe do drewna lub piły łańcuchowe,
- Szlifierki kątowe,
- Spawarkę łukową do 500A,
- Wiertarko-Młoty udarowe elektryczne ręczny,
- Agregaty prądotwórcze przenośne/przewoźne.
- młoty pneumatyczne,
- Sprężaki,
- inny sprzęt do robót ręcznych jak młoty, kilofy, poziomice, kielnie, pace, itp.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Wykonanie cokolików ogrodzenia

Ogrodzenie należy wykonać jako drewniane (przęsła ze sztachet) lub z siatek zgrzewanych, na słupkach stalowych osadzonych w fundamencie z betonu.

**Opcja 1. cokolik z cegieł:** Cokolik ogrodzenia należy wykonać jako murek z cegieł klinkierowych układanych na zaprawie na zakład. Cegły jw. należy układać na, szerokość cokolika powinna być dokładnie równa długości cegły(tj. ok. 25cm), natomiast górną warstwę cokolika należy wykonać układając cegły na węższym boku, jedna przy drugiej.

W miejscach słupków można zastosować lokalne poszerzenia cokolika.

Rzędy cegieł powinny być układane w poziomie zaczynając poniżej płaszczyzny istniejącej/projektowanej nawierzchni, niezależnie od ukształtowania podłoża. W przypadku wyraźnych zmian wysokości pomiędzy przęsłami należy cokolik ukształtować kaskadowo: dołem kaskada powinna mieć wysokość 1 cegły – natomiast górą, stopnie kaskady powinny być zawarte pomiędzy kolejnymi przęsłami, tak aby możliwe było późniejsze bezproblemowe zamocowanie przęseł.

**Opcja 2. cokolik prefabrykowany:** W przypadku cokolików wykonanych z prefabrykowanych podwalinek betonowych, powinny być one osadzone w poziomie i kaskadowo. W przypadku spadków, podwalinkę należy z jednej ze stron wkopać w grunt.

**Opcja 3. cokolik jako monolityczna ława z betonu:** Fundament należy wykonać jako monolityczną ławę betonową na całej długości ogrodzenia. W miejscach słupków ławę powinno się przegłębić do 1,0m.

Słupki powinny być osadzone w betonie w taki sposób aby nie sięgały dna wykopu (by nie przebiły masy betonowej). W tym celu na dnie wykopu pod ławę powinno się wstępnie ułożyć 10cm warstwę z chudego betonu (C-8/10). Betonowanie ławy w części ponad ziemią powinno się formować w szalunkach, a beton zagęszczać wibracyjnie.

### 5.3. Montaż ogrodzeń

Niezależnie od rodzaju przęseł ogrodzenia, należy je mocować w poziomie pomiędzy kolejnymi słupkami w jednakowej odległości od (np. kaskadowo) ukształtowanej podwalinki.

Przęsła należy mocować do słupków w sposób trwały, zapewniający ich sprawność przez cały okres normalnego użytkowania.

W przypadku ogrodzeń panelowych – należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta ogrodzeń oraz systemowe śruby i łączniki.

Ewentualne połączenia spawane należy oczyścić do I stopnia czystości i wykonać powłoki malarskie wg. p. 2.9.1.

Elementy drewniane ogrodzeń należy zakonserwować powłokami malarskimi wg p. 2.9.2., kolor powłok malarskich drewna należy ustalić z Inżynierem i właścicielem posesji.

Montaż sztachet powinien nie powodować uszkodzeń sztachet i chronić deski sztachet przed wypaczeniem.

Do montażu sztachet należy stosować połączenia śrubowe.

Bramy i furtki mocowane do słupków, powinny być zamocowane w poziomie – zarówno w linii ogrodzenia jak i prostopadle do niego – tzn. powinny pozostać w poziomie również po otwarciu bramy/furtki.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót, w tym sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórzonego wykorzystania.

Kontroli podlegają stosowane podczas robót materiały, a w szczególności ich zgodność ze zgłoszeniem materiałowym, oraz prawidłowość ich zabudowy zgodnie ze sztuką budowlaną i wytycznymi producenta materiału.

Bieżące i powykonawcze sprawdzenia poziomów i pionowości kolejnych elementów ogrodzenia.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiORB D 04.01.02.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

- Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem ogrodzenia jest 1 metr (m) prawidłowo wykonanego ogrodzenia, wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi.
- Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem bram i furtek jest 1 przesłó(przesłó) prawidłowo zabudowanego przesła uchylnego bramy lub furtki, wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Wymagania dotyczące odbioru robót

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

a) Cena 1 metra (m) wykonania ogrodzenia obejmuje:

- wykonanie zabezpieczeń
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów i sprzętu,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod ławę ogrodzenia,
- dostarczenie i ustawienie tymczasowych konstrukcji wsporczych,
- dostarczenie pozostałych przygotowanych do zabudowy materiałów,
- wykonanie ław z betonu wraz z osadzeniem słupków,
- ustawienie cokolika z elementów prefabrykowana(jeśli wystąpi)
- wymurowanie cokolika z cegieł, (jeśli wystąpi)
- montaż zamocowań do słupków,
- montaż przesł ogrodzenia,
- wykonanie powłok malarskich drewna,
- zeszlifowanie mechaniczne spawów, oczyszczenie odprysków farby, szlifowanie powierzchni ręczne,

- wykonanie powłok malarskich elementów stalowych (miejscowe),
  - zasypanie- uzupełnienie dołów, po wykopach, odtworzenie ewentualnie rozebranych nawierzchni przy ogrodzeniu.
  - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB,
  - uporządkowanie terenu robót, likwidacja wszystkich oznakowań tymczasowych jeśli towarzyszyły wykonywaniu przedmiotowych robót.
- b) Cena 1 przęsła (przęsła) wykonania ogrodzenia obejmuje:
- wykonanie zabezpieczeń i przeorganizowanie ruchu pieszych (zawężenie zbiegu) na schodach terenowych,
  - zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów i sprzętu,
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - dostarczenie i ustawienie tymczasowych konstrukcji wsporczych,
  - dostarczenie pozostałych przygotowanych do zabudowy materiałów,
  - wykonanie fundamentów z betonu wraz z osadzeniem słupków,
  - montaż zamocowań do słupków,
  - montaż przęseł uchylnych bramy lub furty,
  - wykonanie powłok malarskich drewna,
  - zeszlifowanie mechaniczne spawów, oczyszczenie odprysków farby, szlifowanie powierzchni ręczne,
  - wykonanie powłok malarskich elementów stalowych (miejscowe),
  - zasypanie- uzupełnienie dołów, po wykopach, odtworzenie ewentualnie rozebranych nawierzchni przy ogrodzeniu.
  - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB,
  - uporządkowanie terenu robót, likwidacja wszystkich oznakowań tymczasowych jeśli towarzyszyły wykonywaniu przedmiotowych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
2. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
3. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 628),
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
5. Inne PN-EN nowe wydania.

- - pusta strona - -

## **UE.01.03.02. PRZEBUDOWA I ZABEZPIECZENIE KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy i zabezpieczenia kabli nN oraz zabezpieczenia kabla SN w ramach zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

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

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

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

Roboty omówione w STWiORB obejmują:

- przebudowa i zabezpieczenie istniejących kabli 1 kV
- przebudowa i zabezpieczenie istniejącego kabla SN.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**1.4.1. Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych dwóch urządzeń elektrycznych jedno - lub wielofazowych.

**1.4.2. Trasa kablowa** – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**1.4.3. Napięcie znamionowe linii** – napięcie między przewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**1.4.4. Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**1.4.5. Ośłona kabla** – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**1.4.6. Przykrycie** – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**1.4.7. Przegroda** – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

**1.4.8. Skrzyżowanie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakąkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**1.4.9. Zbliżenie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

**1.4.10. Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.11. **Ochrona przeciwporażeniowa przy dotyku pośrednim** – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

1.4.12. Pozostałe określenia są zgodne z normą PN-61/E-01002 i definicjami podanymi w STWiORB D-M.0.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robot**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.  
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **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”.

### **2.2. Materiały budowlane**

#### **2.2.1. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

#### **2.2.2. Folia**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I.

Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [15].

### **2.3. Elementy gotowe**

#### **2.3.1. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach, zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

#### **2.3.2. Mufy kablowe**

Mufy kablowe powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył, oraz mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

Mufy powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401.4.

#### **2.3.3. Kable**

Przy przebudowie istniejących linii kablowych lub budowie nowych należy stosować kable uzgodnione z Zakładem Energetycznym oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

Kable powinny spełniać wymagania NSEP-E-003.

#### **2.3.4. Złącza kablowe**

Złącza kablowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-71/E-05160 oraz Dokumentacji Projektowej jako konstrukcje wolnostojące zainstalowane w miejscach podanych na planie sytuacyjnym.

Składowanie złącz kablowych powinno odbywać się w zamkniętym suchym pomieszczeniu zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### **3. SPRZĘT**

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania, budowy linii kablowej**

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej do 500A,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø 400 mm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 – 10 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 20 cm,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h.

-

### **4. TRANSPORT**

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4.2. Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do budowy w / w prac winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyladowczego,
- ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Rowy pod kable**

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.4.4 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie.

d - suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
2.	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
3.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV, a nie przekraczające 30 kV	15	25
4.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV a nie przekraczające 30 kV z kablami tego samego rodzaju		10
5.	Kabli różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6.	Kabli z mufami kabli innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7.	Kabli o napięciu 110 kV z innymi kablami	50	50

## 5.2. Układanie kabli

### 5.2.1. Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotyka podłoża. Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

### 5.2.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

### 5.2.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można uginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,



- c) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

#### 5.2.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg PN-S-02205:1998 [14].

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

#### 5.3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

#### 5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania.

Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm] dla kabli o napięciu do 30 kV	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy skrzyżowaniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu ale nie mniej niż w poz. 1	
3.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
4.	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40
5.	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w pkt. 1 ÷ 4	nie mogą się krzyżować	50*
6.	Skrajna szyna trakcji	100 – między osłoną kabla i stopą szyny 50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*

\*Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tabeli 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępowania u użytkowników obiektów.

### 5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej stron
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej stron od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów półulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi wymagają zezwoleń ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych [25].

### 5.6. Wykonanie muf

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf.

Nie należy stosować muf odgałęźnych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.

Mufy powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.

Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywicy samoutwardzalnych.

Kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powiaty być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli.

### 5.7. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-90/E-06401.01÷06.

Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm<sup>2</sup>.

Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm<sup>2</sup>. Połączenia powinny być wykonane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

### 5.8. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur z tworzyw sztucznych o średnicy zewnętrznej 110 mm.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem

### 5.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Metalowe głowice kabli powinny być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki aluminiowe kabli mogą być bezpośrednio połączone w rozdzielni z szyną zerową lub uziemiającą. Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwny ciąg przewodzący linii kablowej.

### 5.10. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK. [18]) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające: - symbol i numer ewidencyjny linii,

- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych), - rok ułożenia kabla.

## 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”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową STWiORB.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

Po zamontowaniu złącz należy sprawdzić jakość połączeń kabli zasilających, odpływowych.

### 6.2. Badanie przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

### 6.3.2. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów.

### 6.3.3. Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem, - odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

### 6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### 6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 [6].

### 6.3.6. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90300 [6],
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu$ A.

## 6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrażać zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera .

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr (m).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć

Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność za metr (m) komplet(kpl.) i metr sześcienny( $m^3$ ).należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem,
- wykonanie linii kablowej zgodnie z dokumentacją projektową,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej
- opłaty za nadzory i wyłączenia
- przeprowadzenie pomiarów i prób oraz konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie ,
- wykonanie przecisków (przewiertów)
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań i prób
- zabezpieczenie urządzeń obcych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. PN-E-01002:1997  | Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.   |
| 2. N-SEP-E-004      | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| 3. PN-90/E-06401.01 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.         |
| PN-90/E-06401.02    | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył. |

- PN-90/E-06401.03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.  
Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.
- PN-90/E-06401.04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.  
Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV.
- PN-90/E-06401.05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.  
Główce wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV.
- PN-90/E-06401.06 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.  
Główce napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV.
4. PN-76/E-90250/Az3:99 Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
5. PN-76/E-90251 Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
6. PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania
7. PM-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV.  
Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
8. PN-93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o powłoce polwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV.  
Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
9. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
10. PN-80/C-89205 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
11. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
12. PN-B-12050:1996 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane.
13. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
14. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
15. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.  
Piasek.
16. BN-71/8976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
17. PN-W-89507:1998 Instalacje elektryczne na statkach. Znakowanie kabli, przewodów i ich żył oraz numeracja obwodów rozdzielnic.
18. PN-B-09501:1997 Prefabrykaty z betonu. Prefabrykaty żelbetowe dla telekomunikacji.
19. E-16 Zalewy kablowe.

## 10.2. Inne dokumenty

20. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. Dz. U. nr 47, poz. 401.
22. Ustawa – „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi poprawkami. Dz. U. 1994 Nr 89, poz. 414.
23. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
24. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. NR 14 z dnia 15.04.1985 r.

*- Pusta strona -*



### 1. WSTĘP

#### 1.1. *Przedmiot SSTWiORB*

Przedmiotem niniejszej SSTWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia, które zostaną wykonane w ramach zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

#### 1.2. *Zakres stosowania STWiORB*

SSTWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. *Zakres robót objętych SSTWiORB*

Roboty omówione w SSTWiORB obejmują:

- budowę oświetlenia ulicznego,
- zasilanie projektowanych latarni oświetleniowych
- dokonanie pozytywnego odbioru robót i przekazania do eksploatacji , protokół odbioru ostatecznego nie powinien zwierać postanowień warunkowych

#### 1.4. *Określenia podstawowe*

**1.4.1. *Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 13 m.***

**1.4.2. *Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.***

**1.4.3. *Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierającego wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.***

**1.4.4. *Oświetlenie architektoniczne - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierającego wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.***

**1.4.5. *Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogącego pracować pod i nad ziemią.***

**1.4.6. *Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.***

**1.4.7. *Szafa oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.***

**1.4.8. *Ochrona przeciwporażeniowa przy dotyku pośrednim - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.***

**1.4.9. *Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN/E-01002:1997 i PN-84/E-02051 i definicji podanych w SSTWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4***

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.1.

### **2.2. *Materiały budowlane stosowane przy układaniu kabli***

#### **2.2.1. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004.

#### **2.2.2. Żwir na podsypkę**

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004.

#### **2.2.3. Folia**

Folię należy ułożyć w wykopie zgodnie z Polską Normą PN-76 /E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”, która ma służyć do wizualnego oznaczenia trasy kablowej w przypadku wykonywania robót ziemnych w pobliżu tej trasy.

Zaleca się stosowanie folii z tworzywa sztucznego o grubości ok. 0,6 mm do 1,0 mm. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania PN-C-89269:1997.

### **2.3. Elementy gotowe**

#### **2.3.1. Fundamenty prefabrykowane**

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-B-03322:1980. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SSTWiORB, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

#### **2.3.2. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z rur wykonanych z twardego polietylenu - RHDPEp(SRS110) o średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-E-50086-2-4 „Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów”. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach, zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem. Zabezpieczenia dla kabli będących wykonanych zgodnie z wytycznymi wydanymi przez ich właściciela.

W przypadku wykonywania przepustów lub osłon o długości przekraczającej fabryczną długość (6m) odcinku rur łączyć z wykorzystaniem końcowych kielichów rur i z zastosowaniem elastycznych pierścieni uszczelniających.

Jako osłony otaczające w miejscach wyprowadzania kabli z ziemi na konstrukcje wsporcze /np. słupy, estakady itp.), należy stosować rury z twardego polietylenu PEH (HDPE) uodpornionego na działanie promieni UV, o barwie czarnej.

### **2.3.3. Kable i przewody**

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania normy N SEP-E-004. Należy stosować kable zgodnie z dokumentacją projektową Projektem Wykonawczym. Odcinki kabli powinny być dostarczone do miejsca układania na bębnach w których średnica rdzenia bębna powinna być równa co najmniej 30krotnej średnicy zewnętrznej (D) kabla. Dopuszcza się dostarczenie do miejsca układania lub składowania odcinków kabli zwiniętych w kręgi pod warunkiem, że masa takiego odcinka kabla wynosić będzie nie więcej niż 100 kg i średnicy wewnętrznej kręgu równej co najmniej 30-krotnej średnicy zewnętrznej (D) kabla. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### **2.3.4. Źródła światła i oprawy**

Dla oświetlenia dróg zastosowano oprawy o konstrukcji zamkniętej, o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej co najmniej IP 65 i II klasą ochronności. Kosz oprawy oświetleniowej powinien posiadać odporność na uderzenia powyżej 20 kJ. Do oświetlenia drogi zastosowano oprawy LED o parametrach dostosowanych do wymaganej klasy oświetleniowej dla projektowanej drogi. Oprawy i źródła światła powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych PN-EN 24180-1:2002(U).

### **2.3.5. Słupy**

Słupy oświetleniowe powinny być dobrane zgodnie z Projektem Wykonawczym. Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania oprawy lub wysięgnika rurowego. Należy zastosować słupy aluminiowe. Montaż słupów i fundamentów wykonać zgodnie z zaleceniami producenta słupów j. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego. Po wybudowaniu oświetlenia Wykonawca naniesie farbą na słupy oświetleniowe numery inwentaryzacyjne po wcześniejszym uzgodnieniu ich przez odpowiedniego zarządcę.

### **2.3.6. Wysięgniki**

W projekcie przewidziano słupy, które będą dostarczone razem z wysięgnikami.

### **2.3.7. Żwir na podsypkę**

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004.

Wszystkie zastosowane materiały do budowy oświetlenia powinny posiadać wymagane przepisami prawa stosowne aprobaty techniczne (IBDiM), certyfikaty, świadectwa jakości itp.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.1.

### **3.2. Sprzęt do wykonywania oświetlenia drogowego**

Wykonawca przystępujący do wykonywania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500A,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø70 cm,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø400 mm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 – 10 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø20 cm,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami

### **3.3. Sprzęt do montażu oświetlenia i instalacji elektrycznej**

Wykonawca przystępujący do wykonywania instalacji oświetleniowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących urządzeń:

- młotki elektryczne obrotowo – udarowe,
- osadzaki do wstrzeliwania kołków i gwoździ.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.1.

### **4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych**

Wykonawca przystępujący do budowy ww. prac winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.1.

### **5.2. Wykopy pod fundamenty i kable**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzednych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków pogodowych.

Kabel w ziemi powinien być ułożony w wykopie linia falistą, przy czym zwiększenie długości na falowanie powinno wynosić co najmniej 3%.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi liczona od powierzchni do góry kabla, nie powinna być mniejsza od 0,8 m lub mniej np. 50 cm w przypadku układania kabli pod chodnikami do oświetlenia ulicznego. Zapasy kabli należy stosować nie mniejsze niż 0,25 m przy złączach kablowych i odpowiednio większe w miejscach podejścia do przepustów, wyprowadzeń kabli z ziemi na słupy, estakady itp. Kabel należy układać na 10 cm podsypce z piasku, a następnie przykryć 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą ziemi rodzimej, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Zasypanie gruntem rodzimym należy wykonać warstwami grubości 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

W każdym innym nie wymienionym wyżej przypadku kable w ziemi należy układać zgodnie z Polską Normą PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”.

### **5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B10, spełniającego wymagania lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania PN-EN 13043:2004. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia + 5 cm. Ustawienie fundamentu w pionie powinno być wykonane z dokładnością ±10 cm..

### **5.4. Montaż słupów**

Słupy należy ustawiać na fundamencie przy pomocy dźwigu. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według Projektu Wykonawczego oraz zaleceń producenta słupów dla ich normatywnego posadowienia w ziemi w zależności od długości zaprojektowanego słupa. .

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak,

aby jego wnęką z tabliczką zaciskową (złącza słupowego) znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony

przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Słupy stalowe do wys. 2,5 m od poziomu terenu zabezpieczać powłoką antyplakatową i antygraffiti w technologii trwałego zabezpieczenia HLG System

### **5.5. Montaż opraw**

Montaż opraw ulicznych na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Jako zabezpieczenie opraw zastosowano bezpiecznik topikowy 6A montowany w złączu słupowym. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy) oraz ustawić odpowiednią pozycję odbłyśnika. Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Zgodnie z Dokumentacją należy wprowadzić kablem YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

### **5.6. Montaż wysięgników**

Wysięgniki będą dostarczone łącznie ze słupem.

Zaleca się ustawienie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

## **5.7. Układanie kabli zasilających i oświetleniowych**

Kable układać w trasach wytyczonych przez uprawnionych geodetów. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Dopuszczalna jest temperatura otoczenia przy układaniu dla kabli w izolacji polimerowych do  $-0,5^{\circ}\text{C}$

Kabel zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kable układać na głębokości:

0,7 m – kable zasilające nn i oświetleniowe,

0,5 m – kable oświetleniowe w chodniku,

na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku. Wzdłuż całej trasy, nad kable należy układać folię koloru niebieskiego o szerokości nie mniejszej niż 20cm, która stanowi oznaczenie trasy kabla w terenie. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w rurach ochronnych. Rury ochronne powinny być zabezpieczone przed przedostaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem na długości ok. 10 cm uszczelnione materiałem odpornym na działanie wilgoci oraz nie oddziaływujące szkodliwie na uszczelniane elementy tj.: masy plastyczne na bazie kauczuku silikonowego rura lub taśma termokurczliwopokryte klejem do uszczelnienia kabli w otworach rur i połączeń rur.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącą drogą o nawierzchni twardej należy wykonać przepust kablowy przy pomocy wiercenia poziomego.

Na całą długość kabla ułożonego w ziemi nakładać opaski informacyjne w odległości co 10 m, oraz wejściach kabli do słupów, przepustów i szafek oświetleniowych. Opaska z tworzywa odpornego na wilgoć, i agresywne domieszki gruntu powinna zawierać informację: -1 kV, kabel oświetleniowy YAKY 5x35, właściciel +rok ułożenia

. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż  $20\text{M}\Omega/\text{m}$ . Odległości między kablami nie należącymi do tej samej linii zastawiono w tablicy nr 1.

Tablica 1. Odległości kabla oświetleniowego od innych linii zasilających wg N-SEP-004

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
2.	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
3.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV, a nie przekraczające 30 kV	15	25
4.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV a nie przekraczające 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć		10
5.	Kabli różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6.	Kabli z mufami kabli innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7.	Kabli o napięciu wyższym niż 30kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla oświetleniowego od innych urządzeń podziemnych wg N-SEP-004

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm] dla kabli o napięciu do 30 kV	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy skrzyżowaniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu ale nie mniej niż w poz. 1	
3.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
4.	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40
5.	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w pkt. 1÷4	nie mogą	50*
6.	Skrajna szyna trakcji	100 – między osłoną kabla i stopą szyny 50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250

\*Dopuszcza się zmniejszenie odległości pod warunkiem zastosowania osłon otaczających.

## 5.8. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

- Oświetlenie uliczne ma pracować w układzie sieci TN-C-S w nawiązaniu do istniejącej sieci nn .
- Jako dodatkowe elementy ochrony przeciwporażeniowej przewidzieć dla obwodu oświetleniowego szybkie wyłączenie zasilania 5 s..
- Stosować przewody zasilające oprawy w podwójnej izolacji o przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.1.

### **6.2.    *Szafa oświetleniowa, złącze kablowe, skrzynka rozdzielcza***

- Nie dotyczy

### **6.3.    *Latarnie oświetleniowe***

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Latarnie po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

dokładności ustawienia pionowego słupów,

prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,

jakości połączeń kabli i przewodów,

jakości połączeń śrubowych słupów, opraw i wysięgników,

### **6.4.    *Linia kablowa***

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- 1./rezystancji izolacji przewodów i kabli
- 2./ciągłości żył kabli zasilających
- 3./wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- 4./wykonać pomiary parametrów oświetleniowych
- 5./sporządzić i przedstawić do akceptacji protokoły z powyższych pomiarów

### **6.5.    *Instalacja przeciwporażeniowa***

Instalacja odbiorcza wykonać w układzie TN-C-S , czyli szafki oświetleniowe oraz słupy skrajne (końcowe) i rozgałęźne obwodów oświetleniowych będą posiadać dodatkowe uziomy z bednarki uziemiającej o wartości rezystancji wynikającej z Projektu Wykonawczego.W przypadku braku możliwości uzyskania wymaganych PW wartości rezystancji uziemień , zaleca się wykonanie uziomu prętowego wg obowiązujących standardów wykonywania uziomów pionowych  
Projektowane oprawy oświetleniowe są w II klasie izolacji , a przewody zasilające oprawy stosować w podwójnej izolacji.

### **6.6.    *Pomiar natężenia oświetlenia***

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godz. Pomiary należy wykonywać w nocy przy suchej i czystej nawierzchni wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.).Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenia do korekcji katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary wykonać w oparciu o normy PN-EN 13201-4:2007, wg której przy tej klasie oświetlenia CE5 powinien posiadać:



- minimalne średnie natężenie oświetlenia jezdni 7,5 lx
  - minimalna równomierność oświetlenia jezdni 0,4
- Wszystkie wyniki pomiarów natężenia oświetlenia należy zamieścić w protokole pomiarowym

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w punkcie 1.3. Specyfikacji,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Przy przekazywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

aktualną powykonawczą dokumentację projektową,

geodezyjną dokumentację powykonawczą,

protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,

protokół odbioru robót,

protokół pomiarów powykonawczych oświetlenia.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9. Płatność za szt. lub kpl należy przyjmować zgodnie z obmiarami, oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i oględzin sprawdzających.

Cena jednostki wykonania robót (**1m** linii kablowej lub **1kpl.** latarni, szafy, punktów pomiarowych i uziomu) obejmuje:

- roboty pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów,
- zasypanie fundamentów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, wysięgników, opraw, szaf, instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z posypką i zasypką piaskową oraz folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu,
- zdemontowanie kolidujących odcinków instalacji oświetlenia,
- transport zdemontowanych materiałów do ich właściciela,
- utylizacja odpadów powstałych przy robotach budowlanych i demontażowych,
- koszt wyłączenia i ponownego uruchomienia sieci oświetleniowej,
- koszt uzgodnień i nadzoru przez właścicieli urządzeń,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb budowy,
- odszkodowanie za zniszczenia powstałe na skutek prowadzonych robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-EN 60598-2-3:2006	Oprawy oświetleniowe. Cz.2 i 3. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
PN-EN 60598-2-19:2002(U)	Oprawy oświetleniowe. cz.2-19. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe napowietrzne (wymagania bezpieczeństwa)
PN-EN 60598-2-22:2004	Oprawy oświetleniowe -- Część 2-22: Wymagania szczegółowe -- Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
PN-IEC 60364-5-52:2002.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
PKN-CEN/TR 13201-1:2007	Oświetlenie dróg – Część 1: Wybór klas oświetlenia
PN-EN 13201-2:2007	Oświetlenie dróg publicznych. Wymagania oświetleniowe
PN-EN 13201-3:2007	Oświetlenie dróg publicznych. Obliczenia oświetleniowe
PN-EN 13201-4:2007	Oświetlenie dróg publicznych. Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
PN-EN 40-5:2004	Cz. 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania
PN-EN 40-6:2004.	Cz. 6. Słupy oświetleniowe aluminiowe. Wymagania.
PN-EN 40-2:2005.	Cz.2 Słupy oświetleniowe. Wymagania ogólne i wymiary
PN-EN 40-7:2004	Słupy oświetleniowe. część 7. Słupy oświetleniowe z kompozytów polimerowych wzmocnionych włóknem szklanym. Wymagania.
PN-EN 40-3-3:2004	Słupy oświetleniowe. Część 2-3. Projektowanie i weryfikacja za pomocą obliczeń
PN-E-06401-01:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
PN-E-06401-02:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Połączenia i zakończenia żył Postanowienia ogólne.
PN-E-06401-02:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.
PN-IEC 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
..	
PN-C-89269:1997	Tworzywa sztuczne. Folie kalandrowane ze zmiękczonego polichlorku winylu
PN-EN 1329-1:2001	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych
PN-EN 1979:2002	Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z tworzyw sztucznych – Rury z tworzyw termoplastycznych o ściankach strukturalnych ukształtowanych spiralnie – Oznaczanie wytrzymałości spoiny na rozciąganie
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
	PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

### 10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie ( Dz. U z 1999r Nr 43, poz. 430)  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. u. z 2000r nr 63 poz. 735.  
Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. (Dz. U. nr 14, poz. 60 z dnia 21.03.1985 r. z późniejszymi zmianami).

## UK.03.02.01. ELEMENTY ODWODNIENIA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczących zabudowy urządzeń odwadniających, wykonywanych w ramach realizacji zadania pn.: o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania

#### 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 odwodnienia drogi w postaci wykonania :

- rurociągu z rur PVC-U litych (SDR 34, SN8) o średnicy Ø 200 mm,
- rurociągu z rur PVC-U litych (SDR 34, SN8) o średnicy Ø 250 mm,
- rurociągu z rur PEHD, lub PVC-U (SDR 34, SN8) o średnicy Ø 315 mm,
- budowa studni rewizyjnych z kręgów żelbet. Ø 1200, wraz z kompletem elementów nastudziennych - z płytą pokrywową żelbetową, włazem typ ciężkiego D400 zg z dokumentacją projektową;
- wpusty uliczne Ø500 z rur betonowych z osadnikiem min 0,95m lub z rur PEHD karbowanych, żelbetowym pierścieniem odciążającym, wpustem żeliwnym ulicznym klasy D400.
- wiercenie otworów w sciankach studzienek i montaż elastycznych przejść szczelnych do studzienek,
- włączeń kanałów Ø 200 do istn. studni kanalizacyjnych za pomocą przejść szczelnych Ø200 mm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Sieci Kanalizacyjnych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania Ogólne”, a także podanymi poniżej:

**System kanalizacyjny** – sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód opadowych od przykanalików do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

**System grawitacyjny** – system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości, a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia.

**Sieć kanalizacyjna ogólnospławna** – sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych, przemysłowych i opadowych.

**Sieć kanalizacyjna ściekowa** – sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo gospodarczych i przemysłowych.

**Sieć deszczowa** – sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

**Przykanalik** - przewód odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku lub od ulicznego wpustu ściekowego.

**Studzienka monolityczna** – studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

**Studzienka prefabrykowana** – studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.

**Studzienka murowana** – studzienka, której co najmniej zasadniczą część komory roboczej wykonana jest z cegły.

**Studzienka włazowa** – studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

**Studzienka inspekcyjna (przeładowa)** – studzienka niewłazowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeładow kanałów.

**Komora robocza** – część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

**Komin włazowy** – szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

**Kineta** – wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.

**Wylot urządzeń kanalizacyjnych** – betonowy obiekt na istniejącej kanalizacji odprowadzającej oczyszczone ścieki do rowu melioracyjnego, wykonane jako skośne elementy wykończeniowe rur wraz z obudową betonową i zamontowanymi kratami zabezpieczającymi z prętów stalowych skarpy umocnione w rejonie wylotu brukiem lub płytami betonowymi

**Płyta przykrycia studzienki lub komory** - płyta przykrywająca komorę roboczą.

**Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**Spocznik** - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**Podłoże naturalne** - podłoże naturalne z drobnopziarnistego gruntu.

**Podłoże naturalne z podsypką** - podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnopziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

**Podłoże wzmocnione** - podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

**Podsypka** - materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

**Obsypką** - materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

**Zasypka wstępna** - warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

**Zasypka główna** - warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

**Powierzchnia zwilżona** - wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności.

**Eksfiltracja** - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu.

**Infiltracja** - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

Pozostałe określenia według PN-EN 752-1.

**Podziemne urządzenia retencyjno-rozsączające** – Podziemne zbiorniki w postaci skrzynek lub łupin, do gromadzenia wód deszczowych doprowadzonych z powierzchni, celem zebrania ich w momencie nagłego spływu gdy nastąpi opad, zgromadzenia, a następnie powolnego rozsączania ich w niżej położone lepiej przepuszczalne warstwy gruntu.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 1.6. Wspólny słownik zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Rury i kształtki

#### 2.2.1. Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) oraz polipropylenu (PP)

Rury i kształtki z niezmiekkzonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1401-1:1999.

należy zastosować nw podane rodzaje rur oraz stosowne dla nich kształtki:

- rury PVC-U (r.lite) o parametrach: SDR 34, SN8 o średnicy nominalnej  $\varnothing$  315 x 9,2 mm,
- rury PVC-U (r.lite) o parametrach: SDR 34, SN8 o średnicy nominalnej  $\varnothing$  250 x 7,3 mm
- rury PVC-U (r.lite) o parametrach: SDR 34, SN8 o średnicy nominalnej  $\varnothing$  200 x 5,9 mm

wszystkie typy rur litych jw. z kielichem SN8 typu ciężkiego wraz z uszczelkami gumowymi wg PN-8D/C-6925, spełniające wymagania PN-EN 1401/1999. Należy bez względu przestrzegać instrukcji producenta dotyczącej konieczności zachowania długości montażowej i sposobu jej realizacji (czasami stosowane jest oznaczenie rury paskiem kontrastowym naniesionym na obwód rury).

Wszystkie rury muszą być cechowane bezpośrednio na wyrobach w odstępach nie większych niż 2 m.

→ Alternatywnie dopuszcza się zastosowanie rur polipropylenowych (PP) spełniających warunki określone w PN-EN ISO 15874-1, 2, 3, 5, o parametrach: SDR 34, SN8;

Cechowanie powinno zawierać:

- a) nazwę lub znak producenta,
- b) symbol surowca,
- c) wymiar: średnica x grubość ścianki, seria S,
- d) sztywność obwodowa (dla rur),
- e) informacje identyfikujące produkcję (nr linii produkcyjnej, data),
- f) numer aprobaty technicznej.

Wymiary rur określone są: nominalną średnicą zewnętrzną, maksymalną i minimalną grubością ścianki oraz tolerancjami obu wymiarów, owalnością średnicy zewnętrznej. Dopuszczalna owalność rur nie powinna przekraczać 0,024 DN.

### 2.2.2. Rury i kształtki z PEHD (jeżeli wystąpią)

Tworzywem do wykonania rur jest polietylen wysokiej gęstości PEHD, który powinien charakteryzować się następującymi właściwościami fizyko - mechanicznymi:

- gęstość: 0,93-0,96 [g/cm<sup>3</sup>]
- moduł sprężystości:
  - krótkotrwały:  $E_{\text{short term}} = 500 \div 1000$  [MPa]
  - długotrwały:  $E_{\text{long term}} = 120 \div 300$  [MPa]
- wydłużenie w punkcie zerwania:  $> 750$  [%]
- temperaturowy zakres stosowania:  $-28 \div +70$  [o C]
- sztywność obwodowa dla wszystkich przewidzianych średnic powinna wynosić 8 kPa (tj. SN 8 ).

Rury jw. Powinny być produkowane jako dwuścienne, o gładkiej ścianie wewnętrznej oraz zewnętrznej wykonanej w formie karbów tworzących spiralny zwój;

### 2.3. Studnie kanalizacyjne i studzienki ściekowe

#### **Studnie rewizyjne, osadnikowe z kręgów betonowych $\varnothing$ 800-2000.**

Elementy studni wykonane z betonu C30/37, zgodnie z PN-EN 1917:2004

- o nasiąkliwości  $\leq 6\%$ , wodoszczelnego (W8)
- Stopień mrozoodporności w wodzie F150
- Stopień mrozoodporności w roztworze NaCl F50

Elementy składowe studni to:

- dno z przejściem szczelnym z uszczelką dla włączenia odpływu,
- kręgi betonowe łączone wzajemnie na uszczelkę gumową,
- płyta pokrywowa łączona na uszczelkę gumową, lub płyta pokrywowa o większej niż studnia średnicy ułożona na pierścieniu odciążającym wokół studni.
- pierścień dystansowy betonowy i z tworzywa sztucznego pod elementy żeliwne,
- wąż żeliwny typu ciężkiego klasy D400 w jezdniach lub zjazdach (z ryglem i wkładką amortyzującą) oraz klasy C250 w chodnikach oraz terenach nieutwardzonych;
- zamiennie, do stosowania komplet – nadstawek adaptacyjnych i wążów żeliwnych w jezdniach w technologii „wążów pływających” – typu ciężkiego, klasy D400.

Ponadto, do wykon. studni przewiduje się takich materiałów jak:

- roztwór asfaltowy do gruntowania pow. betonowych oraz do wykon. wierzchniej warstwy izolacji;

- mieszankę betonową do wykonania podłoża pod studnię, z betonu kl. C8/10, wg opisu jn.

### **Wpusty uliczne, studnie z rur karbowanych fi.600 lub prefabrykowanych rur betonowych**

Wpusty uliczne z rur karbowanych fi.600

- studzienka z tworzywa PEHD wraz z osadnikiem i przejściem szczelnym z uszczelką do włączenia odpływu,

**albo**

- z kręgów betonowych prefabrykowanych. Należy wtedy zastosować prefabrykowany osadnik i odpowiednie nadstawki betonowe **średnicy wewnętrznej 50 cm**, wykonane z betonu jak dla studni powyżej, tj. (C30/37, W8, nas. ≤ 6%, F150, NaCl F50) zgodnie z PN-EN 1917:2004, wraz z prefabrykowanym osadnikiem.

- pierścień odciążający żelbetowy,
- żelbetowy adapter do wpustów ulicznych,
- teleskopowy adapter do włączów typ A15 – C250,
- wpust chodnikowy boczny C250, lub typowy wpust żeliwny D400.

### **2.4. System skrzynek rozsączających z tworzyw sztucznych (jeżeli wystapia)**

1. Należy zastosować skrzynki polipropylenowe produkowane metodą wtryskiwania systemu Wavin Q-Bic/Q-BB, o wymiarach pojedynczego elementu 1200x600x600mm, o pojemności efektywnej min. 95%, z możliwością podłączenia kanałów bądź przykanalików w zakresie średnic od 160 do co najmniej 315mm (możliwość wynikająca z odpowiedniego uformowania co najmniej jednej z ścianek bocznych systemu), o wytrzymałości, określanej możliwością obciążenia ruchem drogowym: SLW 60 – **albo też**, zastosowanie skrzynek systemów od innych producentów, lecz równoważnych - w zakresie: dopuszczalnych obciążeń (SLW), o parametrze pojemności efektywnej nie gorszym niż 90%, o nie mniejszej trwałości, oraz pozwalających, po ułożeniu utworzyć strukturę podziemną o równoważnej objętości i zadanych wymiarach zewnętrznych zbiornika (tolerancja +/- 5cm) – z uwagi na ograniczoną dostępność miejsca.
2. (pojedyncze) zespoły skrzynek, należy zabudować w otulinie z geowłókniny polipropylenowej, igłowanej nietkanej, o parametrach: wytrzymałość na przebicie CBR min 3,0kN, wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym min. 0,078m/s, gramatura min. 200, wytrzymałość na rozciąganie nie mniej niż 15kN (w każdym kierunku)

### **2.5. Kruszywo na podsypkę pod studnie i wpusty**

Podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-B-11111, PN-B-11112. Uziarnienie podsypki winno zawierać się w przedziale 2/31,5mm. Ponadto do podsypki należy zastosować 5% dodatek cementu powszechnego stosowania klasy 32,5 według PN-EN 197-1:2002.

### **2.6. Materiał do podsypki i obsypki**

Materiałem stosowanym na podsypkę i obsypkę powinien być piasek drobno, średnio lub gruboziarnisty spełniający wymogi normy PN-79/B-06711- Kruszywa mineralne, lub piasek naturalny spełniający wymagania normy PN-EN 13139 (Piasek do zapraw budowlanych).

### **2.7. Materiał do zasyпки wykopu**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót zasypkowych (konstrukcyjnych) są grunty sypkie, bez zawartości ziaren pylastych i części organicznych. Do wykonywania zasyпки można stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

- ☐ dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 4 (drobne pospółki i piaski),
- ☐ dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8 (m/dobę).

### **2.8. Mieszanki betonowe**

#### **a) Podłoża z betonu**

Elementy studni należy posadzić na podłożu betonowym. Do wykonania podłoża zastosować beton klasy C8/10 kl.eksp. X0, konsystencja S1, spełniający wymogi normy PN EN-206-1.

**b) podmurówki i połączenia elementów ze studnią**

Do wykonania połączeń betonu na ławę należy użyć zaprawę cementową klasy M12, lub mieszanke betonową drobnoziarnistą  $D_{max}=8\text{mm}$  kl.C12/15, kl.eksp. X0, konsystencja S1/S2, spełniający wymogi normy PN EN-206-1

**2.9. Połączenie różnych rodzajów rur kanalizacyjnych**

Dla połączenia wstawianego fragmentu rury z rurociągiem istniejącym należy zastosować złączki kanalizacyjne zgrzewane gwarantujące właściwą szczelność połączenia. Dopuszcza się również wykonanie połączenia bezpośrednio w nowej studni kanalizacyjnej pod warunkiem zastosowania na przebudowywanym odcinku identycznych rur co kanalizacja istniejąca, wykonanie uszczelnień poszczególnych segmentów rur i podłączenia ich do studni zgodnie ze sztuką bud. w tym zakresie.

**2.10. Woda**

Należy stosować wodę spełniającą wymogi normy wg PN-EN 1008.

**2.11. Składowanie materiałów****2.11.1. Rury**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

**2.11.2. Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

**2.11.3. Wpusty żeliwne**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5m.

**2.11.4. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**3.2. Sprzęt do wykonania odwodnienia drogi**

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiorczych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów.

**4. TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

**4.2. Transport rur**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

### 4.3. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

### 4.4. Transport elementów żeliwnych

Skrzynki lub ramki wpustów/włazów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

### 4.5. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.

### 5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu

Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,15 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,15 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy piasku o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

### 5.5 Ustawienie studni

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu studni należy przestrzegać nw. zasad:

Podłoże pod studnią musi zostać wyrównane do właściwej rzędnej, z zapasem na podsypkę pod element denny prefabrykowanej studni.

Podłoże powinno być suche/osuszone i nośne. W przypadku braku nośności podłoża, należy dokonać miejscowej wymiany gruntu dla uzyskania pożądanych parametrów  $I_s \geq 0,97$ . Głębokość wymiany powinna zostać ustalona z Inżynierem na budowie.

Studnia – o ile dokumentacja nie przewiduje inaczej, powinna być zlokalizowana tak, aby oś pionowa studni przecinała się z osią kanału, a w przypadku załomu w przebiegu kanału na wierzchołku takiego załomu.

Element denny studni „szklanka” – jeżeli jest to studnia przepływowa powinien mieć ukształtowaną kinetę przepływową dostosowaną do średnicy kanału, a otwory w „szklance” powinny zostać wykonane w zakładzie prefabrykacji wtedy wyposażone powinny być w uszczelkę, lub na budowie poprzez wiercenie otworów wiertnicą do wykon. otworów o dużych średnic; - wtedy należy zastosować tzw. przejścia szczelne dla wprowadzanych rur.

Studnie należy ustawiać pionowo.

Kolejne elementy/nadstawki/kręgi studni powinny być montowane na uszczelkę gumową.

Krąg znajdujący się u szczytu komina studni należy dociąć na właściwą wysokość – rzędną góry wjazdu pomniejszoną o kolejne elementy tj. grubość całego el. żeliwnego, grubość zestawu pierścieni do regulacji pochylenia wjazdu, grubość pokrywy nastudziennej oraz dodatkowe 5cm, aby płyta spoczywająca na pierścieniu odciążającym nie stykała się z kominem wzniesionej



studni. Rozwiązaniem opcjonalnym jest zastosowanie kręgów o takiej wysokości aby pomieściły się na niej pierścienie do regulacji i żeliwo, a płyta mogła na kręgach bezpośrednio spocząć – wtedy jednak zarówno płyta jak i kręgi powinny być do tego dostosowane fabrycznie, a połączenie elementów powinno być uszczelnione na uszczelkę gumową (zintegrowana uszczelka).

Zaleca się stosowanie pokryw z otworem ułożonym mimośrodowo, wtedy łatwiejsze jest umiejscowienie wjazdu poza śladem ruchu- przejazdem kół pojazdów na jezdni.

Kręgi powinny być wyposażone fabrycznie w stopnie włazowe.

**Uwaga! Pokrywa wjazdu znajdującego się w jezdni lub chodniku powinna być tak usytuowana by wierzch pokrywy licował się z płaszczyzną jezdni/ chodnika z zachowaniem spadków podłużnych i poprzecznych występujących na jezdni/chodniku w tym miejscu.**

Włazy w jezdni z asfaltobetonu należy wykonać w technologii włazów pływających, które podczas zabudowy (same) licują się z powierzchnią warstwy ścieralnej, natomiast w nawierzchniach z kostki włazy należy regulować za pomocą pierścieni dystansowych z tworzyw sztucznych (*przy większej różn. wysokości dopuszcza się dodatkowo pierścienie dystansowe betonowe*), umożliwiającymi ułożenie pokrywy na właściwej wysokości i pod żądanym nachyleniem wzgl. przyległej powierzchni jezdni/chodnika.

## 5.6. Montaż przykanalików

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie,
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m
- długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączeniowej nie powinna przekraczać 24 m,
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20 ‰ do max. 400 ‰.
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,
- włączenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

## 5.7. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem. Podłączenie studzienek ściekowych do studni rewizyjnych należy wykonać poprzez wykonanie otworów wiertnicami, przejście szczelne.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika 1,65 m (wyjątkowo - min. 1,50 m i max. 2,05 m),
- głębokość osadnika min. 0,95 m,
- średnica osadnika (studzienki) nie mniej niż 50cm

**Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany w tej samej płaszczyźnie co jezdni lub max. 0,5 cm niżej z zachowaniem spadków podłużnych i poprzecznych występujących na jezdni w tym miejscu.** Jeżeli wzdłuż krawędzi jezdni przebiega ściek przykrawężnikowy np. bukowany – wtedy płaszczyzną odniesienia będzie ów ściek.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wyjątkowo za pomocą wpustu bocznego.

Wpustów deszczowych nie należy sprzęgać. Gdy zachodzi konieczność zwiększenia powierzchni spływu, dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych.

Ponadto, jeżeli dokumentacja przewiduje taki sposób włączenia, to woda prowadzona ściekami powierzchniowymi może zostać wprowadzona do studni za pomocą piaskowników z podwójną kratą na wlocie do odstoju oraz druga na wlocie do studni.

Wylot kanału do ścieku powierzchniowego wykonany na skarpie wymaga zastosowania prefabrykowanej obudowy np. wg KPED 2.20.

## 5.8. Montaż i eksploatacja skrzynek rozsączających

Poniżej przedstawiono wymagania stawiane systemom rozsączającym jw. p. 2.4;

- 1) Minimalna głębokość przykrycia modułu – 0,3 m w terenie zielonym oraz 0,7m w terenie utwardzonym (obciążenie ruchem drogowym), maksymalne przykrycie gruntem do 5m (maksymalna głębokość zależy od rodzaju gruntu i konfiguracji zbiornika);
- 2) W przypadku funkcji retencyjno - rozsączającej należy przewidzieć min. 0,4 m podsypkę i obsypkę żwirową o granulacji 8-16 mm lub 16-32 mm
- 3) W przypadku funkcji magazynującej należy przewidzieć min 0,2 m podsypki i obsypki piaskowej
- 4) Podłoże powinno być gładkie i wypoziomowane bez wystających punktów i ostrych progów
- 5) Minimalna odległość dna skrzynek rozsączających od poziomu wód gruntowych, powinna wynosić 1,0 m

- 6) Przed włączeniem wód deszczowych do skrzynek rozsączających należy zastosować urządzenia podczyszczające (np. studnię osadnikową z syfonem i z dodatkowym sitkiem)
- 7) Przy układaniu systemów rozsączających wymagane są następujące odległości:
  - 2,0 m od budynku z izolacją
  - 3,0 m od drzew
  - 1,5 m od rurociągów gazowych i wodociagowych
  - 0,8 m od kabli elektrycznych
  - 0,5 m od kabli telekomunikacyjnych
- 8) Urządzenia podczyszczające wody deszczowe przed systemem retencyjno – rozsączającym / retencyjnym powinny być regularnie kontrolowane w celu zapobiegania i usuwania zamulenia
- 9) Inspekcja urządzeń podczyszczających powinna odbywać się co pół roku, celem usunięcia liści i osadów

Ww. warunki mają charakter ideowy, nie stoją w sprzeczności z projektem, lecz mają go uzupełniać w przypadku ewentualnych wątpliwości; Możliwa jest także modyfikacja tych zapisów w przypadku akceptacji przez Inżyniera materiału innego niż w p. 2.4, jeśli inny producent zapewni inne warunki brzegowe / warunki użytkowania dla swoich urządzeń.

## 5.8. Izolacje

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177.

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

## 5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 1,03.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

#### 6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kanałów i przykanalików,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową wykonania elementów zbierających: studzienek, piaskowników wpadowych, studni wpadowych,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową wykonania sieci kanalizacyjnej i elementów odbierających: studni, połączeń studni z kanałami, wylotów skarpowych kanalizacji, wylotów do innych ciągów kanalizacji, oraz zbiorników retencyjnych podziemnych – skrzynkowych lub powierzchniowych,
- sprawdzenie prawidłowości wprowadzenia przykanalików do studzienek i ich uszczelnienia
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek (kratek),
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.
- Sprawdzenie szczelności – poprzez tzw. próby szczelności kanałów.

#### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż +10/-5 cm,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać +/-3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać +10/-5 cm, w planie,

- posadowienie elementów – studni, studzienek, zespołu rozsączającego (ułożonych skrzynek) oraz przykanalików nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm w planie,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, tj. odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 1$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $-0,5\%$  projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i  $+1\%$  projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.8,
- rzędne kratek ściekowych powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego kanału, bądź przykanalika.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) wykonanej studzienki ściekowej przykrawężnikowej S4.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonanej studzienki ściekowej bez osadnika S1, studzienki osadnikowej S2 oraz studzienki rewizyjnej S3

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego umocnienia skarp płytami ażurowymi

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami Inżyniera, 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:

- oznakowanie robót
- materiały,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie rozbiórki podbudowy, wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- odwiezienie nadmiaru gruntu z wykopu i jego zagospodarowanie,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
- przygotowanie podłoża i warstwy wyrównawczej
- montaż studzienki i złączy szczelnych
- zasypanie i zagęszczenie wykopu, odtworzenie warstw konstrukcyjnych z zagęszczeniem
- wykonanie badań wskaźnika zagęszczenia,
- montaż pierścienia odciażającego i płyty pokrywowej,
- montaż włazu lub kratki ściekowej z regulacją do niwelety jezdni lub terenu
- wykonanie próby szczelności,
- wykonanie ław i podsypek,
- przeprowadzenie pozostałych pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania określające podstawę płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonanego i odebranego odwodnienia obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- oznakowanie robót i zabezpieczenie tymczasowe wykopu,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,

- przygotowanie podłoża z kruszyw oraz z betonu,
- ustawienie i montaż studni i studzienek ściekowych,
- ułożenie kanałów i przykanalików,
- podłączenie kanałów i przykanalików do studni,
- Wykonanie wlotów i wylotów kanalizacyjnych przy studniach i kanał,
- zabudowa zbiornika(ów) retencyjno –rozszczajających, w owinięciu geowłókniną,
- wykonanie izolacji studzienek,
- Ewent. rozebranie fragmentu istn. kanału Kd,
- Ewent. wykonanie brakujących otworów metodą wierceń wielkootworowych w ścianach studni i wpustów,
- Ewent. podłączenie króćców do istn. kanału i wprowadzenie ich do studni przez przejścia szczelne,
- wykonanie osypiek i zasypek kanałów i przykanalików,
- ułożenie kompletu elementów nastudziennych studni,
- dalsze zasypywanie i zagęszczenie wykopu gruntem i/lub kruszywami, w zależności od lokalizacji przejścia przewodów kanalizacyjnych,
- ewent. Wykonanie narzutu kamiennego w rowie,
- ewent. wykonanie umocnień płytami ażurowymi skarp rowu,
- ewent. umocnienie brzegów kanału palisadą z kółków drewnianych
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.

## 10.PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 13139 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
2. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
3. PN-H-74080-01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
4. PN-H-74080-04 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C
5. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
6. PN-EN 206-1\_ Beton. Klasa wytrzymałości na ściskanie
7. PN-EN 12390-3, -5, -7, -8\_ Badania betonu.
8. PN-B-06265\_ Stopień mrozoodporności betonu w wodzie
9. IBDiM Nr TWm-36/98\_ Procedura badawcza\_ Stopień mrozoodporności betonu w 2% roztworze chlorku sodu NaCl
10. PN-EN 1916:2005\_ Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe,
11. PN-EN 1401-1:2019\_ Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
12. IBDiM-KOT-2017/0024\_ Krajowa Ocena Techniczna, wydanie 1 „Rury i kształtki z polietylenu (PEHD) i polipropylenu (PP) do przepustów drogowych oraz do osłony przewodów i kabli”
13. IBDiM-KOT-2017/0006\_ Krajową Ocenę Techniczną wydanie 1 „Rury i kształtki z polipropylenu (PP) do przepustów drogowych i drenażu oraz do osłony przewodów i kabli”
14. PN-EN 13476-3\_ Systemy przewodów rur z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE).

**UT.01.03.04. KANALIZACJA TELETECHNICZNA - BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO  
i TELETECHNICZNYCH LINII KABLOWYCH i ŚWIATŁOWODOWYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanału technologicznego w związku z realizacją zadania  
**o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.**

**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 Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1, przyporządkowanych poszczególnym zadaniom:

W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie wykopu pod studnie kablówce,
- wykonanie i zasypanie, wykopu pod rury,
- budowa studni kablówce,
- ułożenie rur,
- uporządkowanie terenu po wykonaniu budowy kanalizacji,

Zakres rzeczowy robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Studnia kablowa**

- pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablówce w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

**1.4.2. Studnia kablowa magistralna**

- studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

**1.4.3. Studnia kablowa rozdzielcza**

- studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

**1.4.4. Kanał technologiczny**

- zespół rur połączonych ze sobą, elementów obudowy i studni kablówce i tworzących kanał służący do ułożenia w nim kabli telekomunikacyjnych światłowodowych określony ustawą z 7 maja 2010r o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych.

**1.4.5. Komora studni**

- środkowa część studni kablówce

**1.4.6. Gardło studni**

- zwężona część studni między komorą a czołem zestawów kanalizacji wprowadzanych do studni kablówce

**1.4.7. Osadnik studni**

- zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik wody ściekowej.

**1.4.8. Właz studni**

- otwór wejściowy do studni kablówce zamykany pokrywą.

**1.4.9. Rama wjazdu**

- obramowanie wjazdu studni kablowej.

**1.4.10. Pokrywa studni**

- oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

**1.4.11. Wietrznik studni**

- tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie

**1.4.12. Ucho do wciągania kabli**

- wygięty pręt stalowy przeznaczony do mocowania krążka kierunkowego przy wciąganiu i wyciąganiu kabli.

**1.4.13. Słupek wspornikowy studni**

- odcinek rury stalowej osadzony w studni przeznaczony do montowania wsporników kablowych.

**1.4.14. Rura grubościenna (kanalizacji pierwotnej)**

- rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych np. pod jezdniami, placami, torowiskami itp.

**1.4.15. Rura specjalna**

- rura grubościenna do budowa przejść kanalizacji przez przeszkody terenowe.

**1.4.16. Rura przepustowa**

- rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach z krzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego lub z drogami i torami.

**1.4.17. Złączka rurowa**

- element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.

**1.4.18. Uszczelki końców rur**

- zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.

**1.4.19. Przywieszka identyfikacyjna**

- element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin

**1.4.20. Taśma ostrzegawcza**

- taśma zazwyczaj polietylenowa z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY lub UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.

**1.4.21. Taśma ostrzegawczo – lokalizacyjna**

- taśma zazwyczaj polietylenowa z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY zawierająca czynnik lokalizacyjny np. taśmę stalową i układana nad rurociągiem kablowym.

**1.4.22. Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka**

- długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.

**1.4.23. Długość elektryczna**

- rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.

**1.4.24. Falowanie kabla**

- sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.

**1.4.25. Określenia dotyczące korozji**

- wg PN-90/E-05030/10.

#### **1.4.26. Pozostałe określenia**

- wg PN/T -01001 , PN/T -01002 i PN/T -01003.

#### **1.4.27. Odcinek instalacyjny kabla**

- odcinek kabla między dwoma sąsiednimi złączami.

#### **1.4.28. Światłowód (telekomunikacyjny)**

- element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszczki wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.

#### **1.4.29. Światłowód jednomodowy**

- światłowód (J), w którym rozchodzi się tylko jeden mod, w danym zakresie długości fal.

#### **1.4.30. Kabel optotelekomunikacyjny**

- kabel OTK - kabel zawierający światłowody do transmisji telekomunikacyjnej.

#### **1.4.31. Kabel tubowy**

- kabel optotelekomunikacyjny, zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym, w postaci luźnych tub, skręconych wokół elementu wytrzymałościowego.

#### **1.4.32. Kabel (optotelekomunikacyjny) dielektryczny, (d)**

- kabel optotelekomunikacyjny nie zawierający elementów metalowych

#### **1.4.33. Łącznik światłowodu**

- element osprzętu stosowany do trwałego łączenia włókien światłowodowych

#### **1.4.34. Złączka światłowodowa**

- element osprzętu stosowany do łączenia ze sobą włókien światłowodowych z możliwością wielokrotnego rozłączania i ponownego łączenia bez potrzeby rozcinania włókien. Złączka składa się z dwóch części, zwanych półzłączkami.

#### **1.4.35. Kanalizacja kablowa wtórna**

- kanalizacja z rur polietylenowych (tub z materiałów o niegorszych właściwościach),
- umieszczonych wewnątrz otworów kanalizacji kablowej pierwotnej.

#### **1.4.36. Mikrokanalizacja kablowa**

- zespół podziemnych mikrorur służący do prowadzenia mikrokabli światłowodowych

#### **1.4.37. Kaseta**

- zasobnik złączy i zapasów światłowodów

#### **1.4.38. Zasobnik**

- zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i jego zapasów lub samych zapasów, umieszczony bezpośrednio w ziemi

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Kierownika Robót.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 4 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań lub deklaracja zgodności z odpowiednimi normami lub aprobatą techniczną.

## 2.2. Rury polietylenowe kanalizacji pierwotnej: RHDPE, RHDPEk.

Stosowane do budowy oraz do zabezpieczania ciągów kablowych pod drogami, ciekami i na skrzyżowaniach z uzbrojeniem obcym powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-15/OPL-014 oraz norm Netii TDC-061-0514-S (NETIA). Rury kanalizacji kablowej powinny odznaczać się odpornością na ściskanie o wartości minimalnej:

- 250 kN - dla rur układanych w innych rurach lub wewnątrz budynków,
- 450 kN – dla rur układanych w ziemi,
- 600 kN – dla rur układanych na odcinkach zbliżeń,
- 750 kN – dla rur układanych na odcinkach skrzyżowań.

## 2.3. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego RHDPE 32/2,9mm lub 32/2,0 oraz RHDPE 40/3,7

Powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-15/OPL-014 oraz normom Netii.

## 2.4. Rury RHDPE.

Rury stosowane do zabezpieczenia rurociągu kablowego powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-15/OPL-014 oraz specyfikacji „Lista materiałów...” Netii.

## 2.5. Złączki rur.

wg ZN-15/OPL-014 oraz specyfikacji „Lista materiałów...” Netii.

## 2.6. Beton zwykły.

Beton klasy C20/25 do budowy studni kablowych oraz beton klasy C8/10 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1.

## 2.7. Kable telekomunikacyjne

Kable typu XzTKMXpw wg norm PN-92/T-90335 i PN-92/T-90336 i 90337, normy zakładowej OPL S.A. numer ZN-15/OPL-029 oraz warunków technicznych Fabryki Kabli „Tele-fonika”:  
na kable parowe – WT-95/K-458/02,  
na kable czwórkowe – PN-92/T-90336 i ZN-15/OPL-029 oraz WT-K-137/02,  
Pojemność i średnica żył kabli wg Dokumentacji Projektowej.

## 2.8. Złącza kablowe

Złącza kablowe nowego typu, w których połączenia wykonuje się za pomocą mechanicznie zaciskanych łączników (osłona + łączniki żył) powinny być zgodne z normami ZN-05/TP S.A.-030 i ZN-11/TP SA-031.

Dla szybkiej lokalizacji złączy ziemnych, należy zastosować markery z biernym układem rezonansowym LC.  
Typy złączy wg Dokumentacji Projektowej.

### 2.8.1. Łączniki żył kablowych

Dla wykonania połączeń w złączach należy stosować łączniki żył zgodne z ZN-05/TP S.A.-030.

### 2.8.2. Osłony złączowe

Osłony złączowe powinny być zgodne z ZN-11/TP SA-031.

## 2.9. Kabel optotelekomunikacyjny

Kabel optotelekomunikacyjny typu XOTKn - spełniający wymagania zawarte w „Załączniku nr 11 Rozporządzenia MŁ z 4.09.1997 r” z włóknami spełniającymi zalecenia zawarte w dokumencie ITU-T nr G.652.

Kable optotelekomunikacyjne zastosowane w sieci powinny być zgodne z normami ORANGE Polska S.A. nr ZN-14/OPL-005-1 i ZN-14/OPL-005-1 oraz normami NETII S.A. nr ZN-TDC-061-0514-S.

## 2.10. Zasobniki złączowe

Zasobniki złączowe do zabezpieczenia złączy i zapasów kabli wg ZN-15/OPL-014 oraz ZN-TDC-061-0514-S



### **2.11. Osłony złączowe**

Osłony złączowe dla kabli optotelekomunikacyjnych wg ZN-14/OPL-008 oraz ZN-TDC-061-0514-S.

### **2.12. Złącza spajane (spawy)**

Wykonanie złącza spajanego dla światłowodów jednomodowych dla TP SA wg ZN-15/OPL-006.

Wykonanie złącza spajanego dla światłowodów jednomodowych Netii wg TDC-061-0508-S i TDC-061-0509-S.

### **2.13. Składowanie materiałów na budowie.**

Kable dostarczane są na bębnach drewnianych których wielkości są określone w normie PN-91/0-79353, Bębny z kablami należy na placu budowy umieścić na utwardzonym podłożu, na krawędziach tarcz (pionowo) lub na tarczach (płasko). Materiały takie jak głowice kablów, złącza, skrzynki kablów można składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.

Rury na przepusty kablów i bednarka mogą być składowane w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne.

### **2.14. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na budowę materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości wykonania, materiały te przed wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Kierownika Robót (dozór techniczny).

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

### **3.2. Sprzęt do budowy linii telekomunikacyjnych**

Wykonawca przystępujący do wykonywania budowy linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy 50 kg,
- żuraw samochodowy do 4 t ,
- żuraw samochodowy 6 t,
- samochód montażowy do 0,9t,
- sprężarka powietrzna spalinowa przewoźna 0,5 m<sup>3</sup>/min,
- sprężarka powietrzna spalinowa przewoźna 5 - 10 m<sup>3</sup>/min,
- koparka – sypkarka na podłożu ciąg. kołowego 0,15 m<sup>3</sup>,
- koparka jednoznaczyniowa kołowa,
- Dmuchawa gorącego powietrza.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej w terminie przewidzianym umową.

#### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca jest obowiązany do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi na Rysunkach, Specyfikacji i wskazaniach Kierownika Budowy w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy, do 3,5 t, 5 t,
- samochód skrzyniowy, 5 - 10 t
- samochód samowyładowczy do 5 t,
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- przyczepa dłuźycowa do 4,5 t,

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Odszkodowania, wejścia w teren**

Dla prac prowadzonych poza terenem pasa drogowego wykonawca winien:

- ustalić z właścicielem lub zarządzającym warunki szczegółowe wejścia w teren,
- ustalić stan terenu i sporządzić dokumentację stanu terenu przed przystąpieniem do prac poza pasem drogowym,
- po wykonaniu prac doprowadzić teren do stanu przed wejściem m. innymi na podstawie wcześniejszej dokumentacji

#### **5.2. Projekt Technologii i Organizacji Robót**

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Robót do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.3. Ogólna charakterystyka robót**

Roboty telekomunikacyjne kablowe nie wchodzą w zakres opracowania.

#### **5.4. Trasowanie sieci teletechnicznej.**

Podstawę wytyczenia trasy linii kablowej stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego linię. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym na Rysunkach, sprawdzając czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian na Rysunkach.

#### **5.5. Usytuowanie kanalizacji**

##### **5.5.1. Usytuowanie studni kablowych**

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- a) na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe,
- b) na załamaniach trasy - studnie narożne,
- c) na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
- d) przed szafkami kablowymi - studnie szafkowe,
- e) na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.

Studnie kablowe powinny być usytuowane pod chodnikami ulic lub w pasach zieleni. Pod jezdniami studnie mogą znajdować się w wyjątkowych przypadkach i powinny wtedy mieć wzmocnioną konstrukcję.

Studnie nie powinny znajdować się na wjazdach do bram, przed wejściami do sklepów i budynków, pod wylotami rynien dachowych oraz w miejscach odpływu ścieków.

**5.5.2. Długość przelotów między studniami**

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać odpowiednio:

- dla kanału technologicznego - 200 m (jeżeli warunki na to pozwalają dopuszcza się zwiększenie długości odcinków pomiędzy sąsiednimi studniami poza terenem zabudowy) - wg rozporządzenia Dz.U.2015 Poz. 680 z dnia 21.04.2015r
- dla kanalizacji własności ORANGE Polska S.A. - 120 m (max. 240m) - wg ZN-15/OPL-012
- dla kanalizacji własności NETIA S.A. - 120 m (wg TDC-061-0506-S)

**5.5.3. Głębokość ułożenia kanalizacji**

Głębokość podstawowa ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło odpowiednio:

- dla kanalizacji wł. OPL S.A. 0,8m zgodnie z ZN-15/OPL-012,
- dla kanalizacji wł. NETIA S.A. zgodnie z TDC-061-0506-S:
  - magistralnej i rurociągu kablowego - 0,7m,
  - rozdzielczej dwutorowej - 0,6m,
  - jednotorowej - 0,5m.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość podstawowa ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m, a pod torami tramwajowymi i kolejowymi nie mniejsza niż 1,5m liczona od stopki szyny do górnej powierzchni kanalizacji kablowej.

W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia jej np. ławą betonową lub wykonania kanalizacji z grubościennych rur z tworzywa sztucznego bądź rur stalowych. Grubość warstwy przykrycia kanalizacji powinna wynosić co najmniej 0,2 m, zgodnie z ZN-15/OPL-012.

Przy skrzyżowaniu z korpusem drogi należy układać rury kanalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**5.5.4. Prostoliniowość przebiegu**

Kanalizacja kablowa powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez załamań i wyboczeń. Dopuszczalne jest odchylenie osi kanalizacji od linii prostej w miejscach, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. Dla kanalizacji z rur odchylenie powinno być

takie, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6m, natomiast przy krótkich odcinkach (do 15m) między studniami i wyginaniu rur na gorąco dopuszcza się promień wygięcia nie mniejszy od 2 m. W

żadnym przypadku promień wygięcia nie powinien być mniejszy od 2 m. W wygięciu tych rur powinno być utrzymane w takich granicach, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości 1,0m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury, o krawędziach zaokrąglonych.

Dla układania kanalizacji z rur osłonowych (metodą przewiertu sterowanego) dopuszcza się odchylenie „w pionie” z zachowaniem minimalnych promieni gięcia wymienionych przez producenta rury

(w określonych warunkach temperaturowych) oraz zachowaniem kołowego przekroju rury.

Wygięcie tych rur powinno być utrzymane w takich granicach, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości 1,0m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury, o krawędziach zaokrąglonych.

**5.5.5. Spadek kanalizacji**

W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3 ‰. W terenie pochyłym kanalizację należy usytuować zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej studni.

**5.6. Roboty ziemne****5.6.1. Długość wykopu**

Wykop dla układania rur powinien być realizowany jednorazowo na odcinku co najmniej pomiędzy poszczególnymi studniami. Krótsze odcinki wykopów mogą być wykonywane, jeśli wymaga tego zachowanie bezpieczeństwa ruchu kołowego i pieszego oraz w wypadku, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa.

**5.6.2. Głębokość wykopów**

Głębokość wykopów wykonać zgodnie z rysunkami. Głębokość wykopów powinna być większa o 5 cm od głębokości posadowienia rury.

Normatywne głębokości wykopów dla kanalizacji magistralnej i rozdzielczej powinny być zgodne z ZN-15/OPL-012 oraz TDC-061-0507-S.

**5.6.3. Szerokość wykopów**

Szerokości wykopów dla kanalizacji w zależności od liczby otworów w jednym rzędzie powinna być zgodna ZN-15/OPL-012 oraz TDC-061-0507-S.

#### 5.6.4. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w p.5.6.1., 5.6.2. i 5.6.3. Ściany wykopów powinny być pochyle w stopniu uzależnionym od rodzaju gruntu.

#### 5.6.5. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami podanymi w p.5.5.5. Dno wykopu w gruntach kategorii od III do VI powinny być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm. W gruntach małospoistych, jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa lub w gruntach przesyconych wodą, jak kurzawki, muły i torfy, na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu klasy C8/10 o grubości co najmniej 10 cm.

Ławę betonową na dnie wykopu należy układać również w przypadku możliwości osiadania gruntu, np. przy przebudowach ulic w świeżo wzruszonej lub nasypianej ziemi.

Ława betonowa na dnie wykopu oraz dno wykopu w gruntach kategorii od III do VI powinny być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

### 5.7. Układanie ciągów kanalizacji kablowej pierwotnej

Układanie ciągów kanalizacji powinno być zgodne z normą BN-73/8984-05, ZN-15/OPL-012 i TDC-061-0507-S.

#### 5.7.1. Układanie i łączenie rur.

Rury RHDPE (bez kielichów) należy łączyć na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego, rury RHDPEk (DVK) złączkami dwukielichowymi do rur karbowanych.

Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachować współosiowość. Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Pod autostradą zachować odległość pomiędzy rurami układanymi w 1 warstwie równą średnicy zewnętrznej rury ochronnej.

Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianą ziemią, wyrównać i lekko ubić dla dokładnego wypełnienia szczelin między rurami. Piasek lub przesianą ziemię zaleca się polewać wodą. Dla zapewnienia spójności wielootworowego ciągu kanalizacji, należy szczeliny między rurami w odstępach co 20m zamiast piaskiem wypełniać masą betonową (cement

i piasek w stosunku 1:3) na długości około 0,8m. Przy wielowarstwowym układaniu rur należy przestrzegać symetrii pionowej w tworzonych zestawach. Wszystkie układane rury powinny być skierowane w tę samą stronę, przy czym otwór kielicha powinien być skierowany w kierunku przeciwnym do spadku dna rowu.

Rury polietylenowe i polipropylenowe powinny być układane przy temperaturze:

- nie niższej niż -10 0 C, przy przebiegu prostoliniowym,
- nie niższej niż 0 0 C, przy układaniu łuków

#### 5.7.2. Zасыpywanie kanalizacji z rur.

Zасыpywanie wykopów należy wykonać po ułożeniu całego ciągu rur między dwiema studniami.

Zасыpanie krótszego odcinka dopuszcza się tylko w przypadkach konieczności zachowania ciągłości ruchu kołowego lub ulicznego oraz przy budynkach nie podpiwniczonych, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa. Zасыpywanie poszczególnych warstw rur należy dokonywać przed ułożeniem następnych warstw rur.

Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi do grubości przykrycia nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwą piasku lub nie przesianej ziemi grubości około 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm.

Następnie należy zасыpywać wykop ziemią warstwami co 20 cm, warstwy ziemi ubijać.

Przy zасыpywaniu ciągów kanalizacyjnych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopów pomocniczych oraz po zdemontowanych studniach kablowych i słupach telekomunikacyjnych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym. Badania wskaźnika zagęszczenia zасыпки rur należy wykonać z częstotliwością 2 badania na 100m/b.

W gruntach piaszczystych kontrolę zagęszczenia można przeprowadzić metodą sondowania.

Dopuszcza się badanie zagęszczenia płytą dynamiczną, za wyjątkiem warstw w konstrukcji drogi

Wymagania dla  $I_s \geq 0,95$  –  $E_{vd} \geq 20$

Wymagania dla  $I_s \geq 0,97$  –  $E_{vd} \geq 25$

Wymagania dla  $I_s \geq 1,00$  –  $E_{vd} \geq 35$

## 5.8. Wprowadzenie kanalizacji do studni

### 5.8.1. Przygotowanie rur.

Powierzchnia końca rury z tworzywa sztucznego na odcinkach podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu powinna być oczyszczona np. papierem ściernym na długości około 0,5 m, następnie pokryta klejem i obsypana cementem z piaskiem. Tak przygotowana rura może być wbudowana dopiero po upływie 2 godzin.

### 5.8.2. Wprowadzenie kanalizacji do studni kablowych.

Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła, a rury powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami w p.5.7.1. Ponadto rury z tworzywa sztucznego (warstwy) powinny być złączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła.

## 5.9. Studnie kablowe

### 5.9.1. Typy studni

Należy stosować studnie kablowe zgodnie z Rysunkami i wymaganiami odpowiednio normy ZN-12/OPL-023 oraz NZ TDC-061-0506-S.

Studnie mogą być wykonywane z prefabrykatów lub betonowane bezpośrednio w ciągu ułożonej kanalizacji.

### 5.9.2. Osadzenie sprzętu

Należy osadzić i zabetonować

- rury wspornikowe - w ścianach komory lub w ścianach komory i dnie studzien,
- ramę na włazie studni.

### 5.9.3. Osadzenie ramy

Ramę należy ustawić w taki sposób, aby jej górna płaszczyzna leżała w płaszczyźnie powierzchni chodnika lub jezdni. Okap zewnętrzny ramy powinien wystawać możliwie jednakowo poza pionowe ściany ze wszystkich stron wjazdu. Zamocowanie ramy należy wykonać za pomocą drutu wiązadłowego w ten sposób, aby rama została unieruchomiona na podłożu.

Druty wiązadeł po zamocowaniu ramy należy oczyścić razem z przyległymi częściami ramy na długości po około 30 mm od miejsca docięnięcia i pokryć warstwą zaprawy betonowej o grubości, co najmniej 10 mm.

Włazy studzien znajdujących się w miejscach bez trwałej nawierzchni (chodniki nie pokryte płytami, ścieżki w parkach, trawniki itp.) powinny być wzmocnione przez obłożenie pasami masy betonowej gęstoplastycznej marki 200 szerokości około 10 cm.

W terenie o poziomie nieuregulowanym (o nawierzchni tymczasowej) ramę należy ustawić według poziomu terenu przewidywanego po regulacji, lecz nie niżej od poziomu obecnego.

Ramę wjazdu studni należy bezpośrednio po zabetonowaniu przykryć pokrywą.

### 5.9.4. Wykończenie studni

Po osadzeniu osprzętu, w czasie, gdy beton jest jeszcze wilgotny, należy nierówności wnętrza studni wyprawić zaprawą cementową marki 120. Studnie z wietrznikami powinny być wyposażone w wiadra.

### 5.9.5. Wypełnianie oprawy pokrywy betonem

Oprawy pokryw ciężkich zwykłych i lekkich należy przygotować do wypełnienia w sposób następujący:

- oczyścić oprawy z brudu i rdzy np. szczotką drucianą,
- sprawdzić prawidłowość rozmieszczenia i powiązania prętów zbrojeniowych, a w razie potrzeby odpowiednio je przesunąć,
- ułożyć pokrywy na podkładzie.

Oprawę należy wypełnić masą betonową gęstoplastyczną marki 200.

Powierzchnia masy betonowej na zewnętrznej stronie oprawy powinna być gładka, zrównana z krawędziami oprawy. Czas pielęgnacji betonu powinien wynosić około dwóch tygodni. W okresie tym należy wypełnione oprawy utrzymywać w wilgotności polewając je wodą w ciągu pierwszych 3 do 7 dni.

Wszystkie otwory dla haków i otwory w wietrzniku powinny być wolne od betonu i zanieczyszczeń. Pokrywa umieszczona w ramie wjazdu powinna kryć się w niej z dokładnością nie gorszą niż  $\pm 3$  mm i nie powinna kołysać się.

#### 5.9.6. Osadzanie wietrznika

Osadzanie wietrznika należy wykonywać w pokrywach ciężkich zwykłych w sposób następujący:

- ustawić pośrodku pokrywy na podkładzie formę w postaci ściętego stożka wykonanego np. z blachy z wycięciami na pręty zbrojeniowe, o wysokości równej grubości dolnej warstwy betonu,
- przywiązać do prętów zbrojeniowych 4 odcinki drutu stalowego miękkiego i zabetonować je w dolnej warstwie betonu nie wypełniając betonem powierzchni wewnątrz stożka,
- ustawić wietrznik na dolnej warstwie betonu w taki sposób, aby jego oś symetrii znalazła się na podłużnej osi pokrywy, a górna powierzchnia na górnej płaszczyźnie pokrywy po jej wypełnieniu,
- przywiązać wietrznik do pokrywy drutem okrągłym miękkim wg PN-67/M-80026, osadzonym w dolnej warstwie betonu, a następnie zabetonować go w górnej warstwie betonu.

#### 5.9.7. Wypełnienie opraw asfaltem

Oprawy pokryw należy oczyścić z brudu i rdzy, podgrzać do temperatury topnienia asfaltu i ułożyć na podkładach. Przygotowane oprawy pokryw należy opryskać gorącym asfaltem, a następnie nakładać porcjami zaprawę asfaltową do poszczególnych komór między żebrami pokrywy, tak aby zaprawa dokładnie wypełniała komory. Zaprawę należy układać warstwami o grubości 30-35 mm formując równą powierzchnię. Warstwa powinna wystawać ponad płaszczyznę krawędzi pokrywy o ok. 5 mm. Wypełnioną oprawę należy opryskać gorącym asfaltem i zatrzeć ostrym pisakiem.

#### 5.9.8. Wykonywanie studni z prefabrykatów

Wykonywanie studni z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w BN 85/8984-O1 oraz Rysunkami.

#### 5.9.9. Wykonanie studni z bloczków betonowych.

Wykonywanie studni z bloczków betonowych powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w BN 85/8984-01 oraz Rysunkami.

#### 5.9.10. Wykonanie studni betonowych wylewanych na miejscu

Wykonywanie studni z powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w BN-85/8984-01 oraz Rysunkami. Wykonawca opracuje projekt konstrukcyjny i uzgodni go z projektantem teletechniki i Kierownikiem Kontraktu. Do budowy studni wylewanych zastosować beton B-35 i stal konstrukcyjną A2 1862-b

#### 5.10. Czyszczenie kanalizacji

Czyszczenie otworów w ciągach kanalizacji należy wykonywać za pomocą szczotki wg BN67/3238-01 i sprawdzianu wg BN-76/3238-12 na całym odcinku wybudowanej kanalizacji. Czyszczenie studzien należy wykonać po uprzednim oczyszczeniu otworów w ciągach kanalizacji. Należy także zabezpieczyć przed korozją widoczne części stalowe ram i pokryw studni.

#### 5.11. Zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych

**5.11.1. Zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych powinno zawierać zamek z układem zasuwowo-ryglowym oraz czujnik otwarcia studni, przystosowane do eksploatacji w systemie określonym w dokumencie pt. "Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych", wprowadzonym w życie zarządzeniem Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r.**

#### 5.11.2. Zabezpieczenie studni powinno spełniać następujące wymagania podstawowe:

- a) wytrzymałość na wyłamanie (wyrwanie): >10 kN,
- b) łatwość otwierania i zamykania podczas wieloletniej eksploatacji w warunkach agresywnej wilgoci, zalewania wodą oraz zasypywania kurzem i piaskiem,
- c) dostosowanie do różnych konstrukcji istniejących i nowych studni,
- d) beziskrowość czujników.

#### 5.12. Szczelność studni, uszczelnienia

##### 5.12.1. Ściany i strop

Ściany i strop całkowicie zmontowanej studni kablowej, z wprowadzonymi ciągami rur kanalizacji, powinny być szczelne w takim stopniu, aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulanie komory studni.

**5.12.2. Zewnętrzne powierzchnie studni**

Powinny one mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne wykonane zgodnie z właściwą dokumentacją.

**5.12.3. Otwory rur**

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być zaślepione (uszczelnione) w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani falowe (swobodne) przenikanie gazu z kanalizacji do komory studni. Po wprowadzeniu kabla lub rury kanalizacji wtórnej, otwór rury pierwotnej powinien być ponownie uszczelniony.

Środki użyte do zaślepienia (uszczelniania) końców rur powinny być zgodne z dokumentacją akceptowaną przez odbiorcę (operatora) i normą ZN-95/TP S.A.-021/T.

**5.13. Wymagania mechaniczne****5.13.1. Odporność korpusu studni na zgniatanie**

Korpus studni kablowej zmontowany zgodnie z instrukcją montażu, bez wprowadzania rur kanalizacji i bez zakopywania w gruncie, powinien wytrzymać przez 5 minut bez uszkodzeń nacisk siły:

- a) 10 kN - dla studni rozdzielczej,
- b) 50 kN - dla studni magistralnej i szafkowej.

**5.13.2. Odporność zakopanej studni na nacisk**

Studnia kablowa całkowicie zmontowana, z wprowadzonymi rurami kanalizacji lub bez nich, zakopana z przykryciem najmniejszą dopuszczalną warstwą gruntu, z nałożoną pokrywą, powinna wytrzymać bez uszkodzeń 10-krotny przejazd z prędkością 5 do 10 km/h kołami samochodu o masie całkowitej:

- a) 1,5 t - dla studni rozdzielczej,
- b) 15 t - dla studni magistralnej i szafkowej,

przy czym nacisk jednego koła powinien być nie większy niż wynikający z 30% masy całkowitej. Wartość próbnego nacisku dla studni specjalnych, np. instalowanych pod jezdnią ulicy, powinna być uzgodniona z odpowiednimi służbami, np. drogowymi.

**5.13.3. Odporność ucha zaczepowego**

Ucho zaczepowe umocowane w ścianie studni kablowej powinno wytrzymać bez odkształceń i obłuzowań działanie w czasie 1 minuty wyciągającej o wartości 5 kN, prostopadłej do ściany, w której umocowane jest ucho.

**5.13.4. Odporność klamry**

Klamra umocowana w ścianie wjazdu studni kablowej powinna wytrzymać bez odkształceń i obłuzowań działanie w czasie 1 minuty siły wyciągającej o wartości 1500 N kierunku działania odchylonym o 30° od pionu, przyłożonej do klamry jednocześnie w dwóch miejscach oddległych od siebie o 20 cm, symetrycznie względem ośrodka długości klamry.

**5.13.5. Odporność kolumny wsporczej**

Kolumna wsporcza rurowa umocowana w komorze studni kablowej powinna wytrzymać w czasie 1 minuty, bez trwałych odkształceń i obłuzowań działanie:

- a) siły 250 N - przyłożonej w środku długości rury i działającej prostopadłe w kierunku od ściany studni,
- b) momentu siły  $M = (200 \times L) \text{ N.m}$  - przyłożonego na sztywnym ramieniu umocowanym w środku długości rury z siłą działającą pionowo w dół, przy czym  $L$  = robocza długość rury (w m).

**5.13.6. Cechowanie**

Prefabrykowane elementy korpusu studni kablowej i elementy wyposażenia studni powinny mieć czytelny znak producenta wykonany w miejscu widocznym po zmontowaniu studni.

Forma znaku i miejsce jego umieszczenia powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji akceptowanej przez odbiorcę (operatora).

**5.14. Budowa i przebudowa kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych****5.14.1. Łączenie rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych**

Łączenie rur winno być wykonane przy użyciu złączek rurowych wg ZN-15/OPL-014 lub TDC-061-0514-S (NETIA) o wymiarach dostosowanych do średnic rur. Zaleca się stosowanie złączek rozbieralnych. Złącza powinny spełniać

warunki szczelności jak dla zmontowanego ciągu rurowego i posiadać wytrzymałość na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza (1Mpa) stosowanego przy różnych metodach pneumatycznego zaciągania kabli.

W miejscach połączeń rur polietylenowych o różnych średnicach (pn. przy łączeniu rur kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego) należy zastosować złączki redukcyjne.

Łączenie rur kanalizacji wtórnej winno być wykonane w studniach kablowych.

W razie budowy ciągu wielorurowego łączenie rur i badanie szczelności należy przeprowadzić dla wszystkich ciągów, niezależnie od liczby ciągów przewidzianych do zagospodarowania w ramach prowadzonej budowy.

#### 5.14.2. Kanalizacja wtórna

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać do wolnych otworów kanalizacji pierwotnej (po 2 ÷ 4 rur) jednocześnie, jako rezerwę dla rozbudowy sieci; rury w grupie mogą być połączone ze sobą mostkami, stanowiąc jeden zespół rur. Rezerwa rur jednak nie powinna być zbyt duża, a więc taka, by była wykorzystana co najwyżej w ciągu 5 lat.

Dopuszczalne jest zaciąganie rur kanalizacji wtórnej do zajętych przez kable z żyłami miedzianymi otworów kanalizacji pierwotnej, jeżeli zmieści się tam wymagana liczba rur polietylenowych. Do otworów kanalizacji wtórnej, zajętych przez kable OTK jak i wolnych, nie należy zaciągać kabli z żyłami miedzianymi.

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać możliwie w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych. W razie konieczności przecięcia rury w studni przelotowej, otwory z obu stron rur należy dokładnie uszczelnić. Jeżeli kable mają być zaciągane mechanicznie (nie pneumatycznie), przeciętych rur nie należy łączyć w studniach przed zaciągnięciem kabli do kanalizacji.

Otwory wlotowe rur, zarówno wolne jak i zajęte oraz przestrzenie między rurami kanalizacji pierwotnej i kanalizacji wtórnej należy dokładnie uszczelnić.

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej powinny być zaciągane przy temperaturze nie niższej niż -5°C.

W razie konieczności prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić odpowiednie podgrzewanie rur w zwojach lub na bębnoch.

#### 5.14.3. Rurociągi kablowe

Rurociągi kablowe powinny zabezpieczać zaciągnięte do nich kable światłowodowe przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągów. Rurociągi kablowe układane w rowach powinny być zasypywane najpierw warstwą piasku lub miękkiej ziemi o grubości co najmniej 5 cm nad powierzchnię rur. Zaleca się aby rurociągi posiadały sfalowanie w poziomie o wielkości 0,2% - 0,3% w gruntach o podłożu trwałym i twardym, 2% w gruntach bagnistych i na terenach zalewowych oraz 3% na terenach do III kategorii szkód górniczych. W okresie letnim zasypanie rurociągu kablowego powinno być wykonane dwuetapowo: najpierw warstwę podsypki, a po upływie 24 godzin, po ochłodzeniu się rur w ziemi, powinno nastąpić ostateczne zasypanie rurociągu. Głębokość układania rurociągów kablowych w ziemi mierzona od dolnej powierzchni rury ułożonej na dnie wykopu lub na warstwie podsypki winna wynosić 1 m.

W gruntach skalistych, gdzie do wykonania rowów konieczne jest użycie młotów pneumatycznych lub zastosowanie metody wybuchowej, głębokość ta może być zmniejszona do 0,4 m pod warunkiem, że na rurociągu znajdującym się płycej niż 0,6 m zastosowana zostanie dodatkowa rura ochronna.

Tolerancja głębokości ułożenia rurociągu kablowego w ziemi nie może przekraczać 5 cm.

Rury polietylenowe układane równolegle w rurociągu kablowym na całej jego długości nie powinny się krzyżować w żadnym miejscu.

Należy przyjmować, że dla jednokablowej linii optotelekomunikacyjnej rurociąg kablowy powinien

zawierać również ciąg zapasowy, którego przydatność przy rozbudowie lub w razie awarii linii jest bardzo istotna. Jednak ostateczna decyzja co do budowy ciągu rezerwowego powinna być każdorazowo podejmowana przez Inwestora.

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności rurociągi kablowe powinny być uszczelnione w każdym punkcie wg ZN-TP S.A.-021 i TDC-061-0514-S (NETIA) oraz niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych dla kabli oraz ciągów pustych.

#### 5.14.4. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji kablowej, rurociągów oraz kanału technologicznego

Do budowy ciągów kanalizacji lub kanału na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury polietylenowe RHDPE 160/9,1 mm lub RHDPE 110/6,3 (pod pozostałymi drogami).

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami podziemnymi powinny być zgodne z ZN-15/OPL – 004 oraz TDC-061-0507-S. Dokumentem nadrzędnym dla tych norm jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26



października 2005r.

### 5.15. Ochrona linii kablowych w rurociągach kablowych

Dla zabezpieczenia kabla układanego w rurociągu kablowym w miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia, zastosowano rurowe obiekty ochronne. Na rurociągach OPL S.A., bezpośrednio nad rurociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”. Metalowe elementy taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej należy zakończyć w studniach kablowych i zasobnikach puszkami hermetycznymi lub słupkami oznaczeniowo – pomiarowymi SOP. Pomiedzy sąsiednimi wyprowadzeniami należy zapewnić ciągłość galwaniczną elementów metalowych taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej.

Na rurociągach NETIA S.A., bezpośrednio nad rurociągiem należy ułożyć przewody lokalizacyjne DXd 2,5 mm<sup>2</sup>. Przewody lokalizacyjne należy zakończyć w studniach kablowych i zasobnikach puszkami hermetycznymi lub słupkami oznaczeniowo – pomiarowymi SOP. Pomiedzy sąsiednimi wyprowadzeniami należy zapewnić ciągłość galwaniczną elementów metalowych przewodów lokalizacyjnych.

Na rurociągach GDDKiA na dnie wykopu należy ułożyć kabel sygnalizacyjny XzTKMXpw 2x2x0,8. Kabel sygnalizacyjny należy zakończyć w studniach kablowych puszkami hermetycznymi. Pomiedzy sąsiednimi wyprowadzeniami należy zapewnić ciągłość galwaniczną elementów metalowych kabla. Na wszystkich rurociągach, w połowie głębokości ułożenia rurociągu ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym. Na taśmie powinien być wytłoczony napis „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”.

Trasę rurociągu oznaczyć słupkami oznaczeniowymi SO w miejscach zmiany kierunku budowy rurociągu, na skrzyżowaniach z drogami i ciekami.

We wszystkich studniach kablowych i zasobnikach na rurach z projektowanym kablem umieścić przywieszki z nazwą właściciela i numerem eksploatacyjnym kabla, w studniach przez które kable OTK przechodzą bez złączy umieścić na rurach kanalizacji wtórnej opaskę ostrzegawczą z napisem: „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”.

### 5.16. Układanie mikrorur.

Układanie mikrorur i wiązek mikrokanalizacji powinno być wykonywane przez specjalistów. Podczas układania przestrzegać należy szczegółowych wytycznych technicznych operatora telekomunikacyjnego.

#### 5.16.1. Wykop

Wykop należy wykonać tak, aby wszystkie mikrorury można było ułożyć na odpowiedniej głębokości.

Stosować się do wytycznych podanych w normach OPL S.A.

Przed położeniem mikrorur podłoże wykopu należy wyrównać lekkimi narzędziami do zagęszczania.

W gruncie skalistym lub kamienistym wykop ma być głębszy o minimum 0,10 m i na jego dnie ułożyć należy warstwę niezawierającą kamieni.

Wykonywanie wykopu ma być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Urobek z wykopów, np. zanieczyszczenia i usunięte chodniki, nie mogą być wykorzystywane do zasypywania.

#### 5.16.2. Kładzenie mikrorur i przygotowywanie złącz

#### 5.16.3. Rozwijanie mikrorur

Po rozwinięciu, a przed ułożeniem w wykopie, mikrorury potrzebują trochę czasu, aby się wyprostować. W ten sposób zmniejszają się w nich naprężenia spowodowane nawinięciem na bęben.

Aby uniknąć ryzyka wykrzywienia mikrorury należy rozwijać z bębna „od góry” a nie „od dołu”. Mikrorurę układać w linii prostej. Ogólnie zaleca się, aby rury były naprężone, co gwarantuje łatwe wdmuchiwanie.

Nieprawidłowe są krzywizny w poziomie i w pionie podczas układania rury. Krzywy wykop lub brak naprężenia rury podczas kładzenia spowoduje znaczne ograniczenie długości wdmuchiwania.

Mikrorury mają być proste, nie zapętłone. Nie dopuszcza się rozwijania rury w spiralę.

Uwaga: podczas rozwijania mikrorur z bębna należy mieć na uwadze, że po zdjęciu zamocowania końcówka mikrorury może sprężynować.

Podczas rozwijania trzeba również mieć na uwadze, że elastyczność mikrorury zależy od temperatury otoczenia. Aby uniknąć problemów zaleca się, aby przed kładzeniem mikrorury klika godzin spędziły w ogrzewanym miejscu.

Podczas kładzenia długość rury zmienia się na skutek rozszerzalności termicznej. Zmiana temperatury o 1 kelwin (1 K = 1°C) powoduje na 1 metrze zmianę długości rury z HDPE o 0,2 mm. Różnica temperatur wynosząca 30°C na odcinku rury o długości 100 m powoduje różnicę długości 60cm.

Aby uniknąć nadmiernych naprężeń w mikrorurze, szczególnie latem, zaleca się, aby przed zasypaniem mikrorura

„dostosowała się” do wykopu, tzn., aby ich temperatury się wyrównały.

#### 5.16.4. Przygotowanie złącz mikrorur

Do przycinania mikrorur należy użyć odpowiednich narzędzi zalecanych przez producenta rur. Mikrorury przecina się pod kątem prostym.

Wypukłości i guzki można usunąć odpowiednim narzędziem. Unikać powstawiania nacięć i karbów.

Końcówki rur odpowiednio zabezpieczyć, np. zaślepić, aby uniknąć zanieczyszczenia.

#### 5.16.5. Układanie mikrorur

Istnieją różne metody układania mikrorur w ziemi takie, jak:

- za pomocą koparki do rowów;
- za pomocą plugoukładacza;
- poprzez wykonanie przewiertu sterowanego.

W przypadku wątpliwości, metody układania należy uzgadniać z producentem.

#### 5.16.6. Zmiana kierunku trasy

Zmiany kierunku trasy z reguły wykonuje się za pomocą wyginania na zimno.

Ponieważ zmiany kierunku zawsze powodują wzrost naprężeń w instalacji, należy ich unikać.

W tabeli 1 podano maksymalne dopuszczalne promienie gięcia.

Tabela 1. Promienie gięcia dla temperatury 20°C

Średnica zewnętrzna mikrorury ( $D_{zewn}$ ) [mm]	Promień (m)
Mikrorura telekomunikacyjna	$25 \times D_{zewn}$
Prefabrykowana wiązka rur układana bezpośrednio w ziemi	$35 \times D_{zewn}$
Prefabrykowane wiązki mikrorur w konstrukcji ściślej mikrotuby układane bezpośrednio w ziemi	$35 \times D_{zewn}$
Mikrorury o wzmocnionej ścianie stosowane do układania bezpośrednio w ziemi	$10 \times D_{zewn}$

Dla temperatury 0°C promień należy pomnożyć przez współczynnik 1,5.

Na łukach zaleca się nie wykonywać połączeń.

Spowodowana gięciem owalność mikrorury nie powinna wpłynąć na późniejszą kalibrację.

Uwaga: w przypadku mikrorur telekomunikacyjnych zaleca się większe promienie gięcia niż dla innych mikrorur z polietylenu. Im większy promień, tym lepsze później wdmuchiwanie.

#### 5.16.7. Połączeniu mikrorur

Dla połączeń wiązek mikrokanalizacji stosuje się złączki wtykowe.

Aby uniknąć niepotrzebnego gięcia (i zmniejszenie długości wdmuchiwania) wiązki mikrokanalizacji należy wykonywać kaskadowo, tzn. jedna za drugą, naprzemiennie.

Złącza mikrorur muszą być dostępne dla kontroli jakości.

#### 5.17. Zasypanie mikrokanalizacji.

Urządzenia mechaniczne można stosować zależnie od głębokości ułożenia instalacji. Po każdej pośredniej warstwie zasypki piaskowej zagęszczać ręcznie (nie maszynowo).

Jeśli konieczny jest drenaż, wodę należy usunąć aż do położenia mikrorury i zasypania jej na wystarczającą wysokość, aby uniknąć podniesienia się (płynięcia) mikrorury.

Tam gdzie przewiduje się odgałęzienia, należy zapewnić odpowiednie odstępy pomiędzy mikrorurami, aby umożliwić jego wykonanie.

##### 5.17.1. Jedna warstwa mikrorur.

Zagęszczanie powinno być wykonane starannie z tego względu, że ma bezpośredni wpływ na stabilność ułożonej w ziemi instalacji.

Z każdej strony mikrorury i nad nią (10 cm) zagęścić należy materiał niezawierający kamieni. Do grubości 0,3 m zagęszczanie wykonuje się ręczne (lub lekkimi urządzeniami mechanicznymi).

**5.17.2. Dwie lub więcej warstw mikrorur.**

W przypadku kilku warstw mikrorur, przed położeniem kolejnej warstwy poprzednią należy zasypać i zagęścić. Następnie układa się kolejne warstwy do wysokości około 0,3m nad mikrorurą, zasypuje materiałem niezawierającym kamieni i zagęszcza. Może zająć konieczność zastosowania specjalnego gruntu. Odległości pomiędzy warstwami mają wynosić co najmniej 5 - 10 cm.

**5.17.3. Zabezpieczenia specjalne.**

Na przecięciach z innymi instalacjami należy stosować zabezpieczenia specjalne (np. odpowiednie odległości) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie powiększone do wartości podanych w tabeli 2.

Tabela 2. Odległości od innych instalacji rurowych

Instalacja	Odstęp od telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej [m]
Kable energetyczne	0,3
Inne instalacje telekomunikacyjne	0,3
Rurociągi wodne/gazowe	1,0
Inne rurociągi doprowadzające i odprowadzające	0,3
CO	1,0

**5.18. Inne wymagania****5.18.1. Przestrzeń robocza**

Przestrzeń w komorze studni przewidzianej jako miejsce pracy monterów, przy pełnym wyposażeniu w sprzęt i kable, powinna mieć szerokość co najmniej 60 cm, a wysokość co najmniej 120 cm.

**5.18.2. Pakowanie, przechowywanie i transport**

Pakowanie, przechowywanie i transport elementów studni kablowej i jej wyposażenia powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi i/lub dokumentacją producenta.

**5.19. Dobór kabli****5.19.1. Rodzaje kabli**

Kable miedziane powinny posiadać świadectwo homologacji i odpowiadać odpowiednio normie ZN-15/OPL-029 oraz ZN-TDC-061-0514-S.

**5.20. Dobór osłon złączowych, muf i głowic**

Oslony złączowe, mufy, głowice i łączówki powinny być dostosowane do typu kabla, średnic i liczby żył oraz średnicy zewnętrznej kabla, jak również warunków środowiska po zainstalowaniu. W środowisku wilgotnym głowice powinny być zalewane niezależnie od rodzaju izolacji kabla. Własności osłon, muf i głowic powinny być zgodne z postanowieniami BN-69/3233-07 dla głowic miejscowych, BN-84/9378-35 dla głowic dalekosiężnych, BN-70/3233-09 dla muf żeliwnych.

Oslony złączy wykonywane metodami z użyciem zalew, kitów, spoiw itp. materiałów lub przez stosowanie rur termokurczliwych powinny uniemożliwiać przenikanie pary wodnej i wody do złącza i kabla, a także stanowić zabezpieczenie mechaniczne.

**5.21. Układanie kabli w kanalizacji****5.21.1. Zasady ogólne**

W kanalizacji należy układać kable nieopancerzone. Dopuszcza się instalowanie kabli opancerzanych z osłoną termoplastyczną na pancerzu w krótkich odcinkach kanalizacji szczególnie narażonych na uszkodzenia korozyjne lub oddziaływanie linii elektroenergetycznych i trakcyjnych

Osprzęt do budowy krajowej sieci optotelekomunikacyjnej powinien posiadać świadectwo homologacji.

Osprzęt złączowy powinien być dostosowany do wymiarów i konstrukcji kabla, z którego budowana jest linia. Osprzęt powinien posiadać trwałość nie gorszą niż trwałość kabli OTK oraz powinien być łatwy w montażu.

Do przebudowy linii światłowodowych stosować osprzęt kablowy zgodny z wymogami użytkownika.

#### 5.21.2. Odcinki instalacyjne kabli

Odcinki kabli układanych w kanalizacji kablowej wg BN-73/8984-05 i ZN-95/TP S.A.-012/T powinny być tak dobierane, aby liczba złączy przelotowych była możliwie najmniejsza. Łączenie i odgałęzienie kabli należy wykonywać w studniach kablowych.

Kable optotelekomunikacyjne powinny być układane we wtórnej kanalizacji z rur polietylenowych, a tam gdzie istnieje zagrożenie pożarowe z rur z materiałów nierozprzestrzeniających ognia - bezhalogenowych,

#### 5.21.3. Zajętość otworów

W pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji. W jednym otworze powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Średnica otworu powinna być równa, co najmniej 4-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzonego kabla, nie mniejsza jednak niż 50 mm,

Dopuszcza się układanie w jednym otworze kilku kabli: w tym przypadku dla jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż

- 2 kable - jeżeli suma ich średnic nie przekracza 0,75 średnicy otworu,
- 3 i więcej kabli - jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji. Miejsca wprowadzenia kabli do otworów (rur), a także wloty wolnych otworów powinny być uszczelnione - zgodnie z ZN-95TP S.A.-021/T

#### 5.21.4. Układanie kabli w studniach kablowych

Powinno być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

- a) kable powinny być układane na wspornikach kablowych: kable rozdzielcze małoparowe mogą być układane na wspornikach wspólnie po 2 lub 3 kable w jednym uchwycie.
- b) kable nie powinny zasłaniać wolnych otworów kanalizacji, lecz przebiegać równolegle do siebie i do ścian bocznych studni,
- c) kable przelotowe nie powinny krzyżować się,
- d) łuki na wygięciach powinny być łagodne. a promień gięcia kabla TKM i ZTKMX nie powinien być mniejszy od jego 10-krotnej średnicy zewnętrznej,
- e) złącza kablowe powinny być usytuowane przy ścianach wzdłużnych i umocowane na wspornikach kablowych wg BN-74/3233-19 lub ZN-95/TP S.A.-023/T.
- f) zapasy kabli w studniach kablowych wynikające z wyłożenia na wspornikach powinny być zgodne z podanymi w poniższej tabeli.

L.p.	Rodzaj studni	Długość zapasu kabla w studni typu, (m)			
		SKR	SKM-4	SKM-6	SKM-8
1	Przelotowa	0,5	1,0	1,2	1,4
2	Odgąłęzna lub narożna <sup>1)</sup>	1,0	2,5	3,2	3,4

<sup>1)</sup>Zapasy dotyczą wykładania kabla wzdłuż małych łuków.  
 Na wykładanie kabla wzdłuż małych łuków nie należy przyjmować zapasów.  
 Na wykładanie kabla wprowadzonego przelotowo przez studnię odgałęzną należy przyjmować zapasy jak dla odpowiedniej studni przelotowej.

- g) instalowanie skrzyń pupinizacyjnych i zasobników regeneracyjnych w studniach należy wykonywać wg projektów indywidualnych.

#### 5.21.5. Rozmieszczenie i odległości między kablami

Kable telekomunikacyjne należy rozmieszczać i układać z zachowaniem następujących wymagań:

- a) ciągi kabli telekomunikacyjnych należy umieszczać pod ciągami kabli elektroenergetycznych lub sygnalizacyjnych.
- b) kable telekomunikacyjne instalowane wspólnie z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym do 500 V powinny być umieszczone w taki sposób, aby odległość między nimi nie była mniejsza niż 15 cm; przy instalowaniu w tunelu kable telekomunikacyjnych z kablami elektroenergetycznymi o napięciu do 6 kV kable te należy prowadzić przy przeciwnych ścianach tunelu; dopuszcza się prowadzenie kabli telekomunikacyjnych po tej samej stronie tunelu co i kable elektroenergetyczne o napięciu do 6 kV przy zachowaniu dopuszczalnych, odległości wg N-SEP-E-004; odległość ta nie powinna być mniejsza niż 25 cm.
- c) odległość między warstwami kabli telekomunikacyjnych nie powinna być mniejsza niż 15 cm.

Należy unikać wzajemnego krzyżowania się kabli.

Przy skrzyżowaniach kabli telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych zaleca się układanie ich na różnych poziomach zachowując wzajemne odległości wg N-SEP-E-004.

## 5.22. Układanie kabli miedzianych w ziemi

### 5.22.1. Wymagania ogólne

Kable ziemne sieci miejscowej powinny być ułożone równolegle do osi ulicy a na terenach otwartych równolegle do ciągów podziemnych innych urządzeń zgodnie z zatwierdzoną lokalizacją. Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie bez naprężeń z falowaniem w płaszczyźnie poziomej o wartości:

- 0,3% w gruntach stałych,
- 1,5% w gruntach bagnistych i na terenach do III kategorii ochrony obiektów od szkód górniczych włącznie, Nie należy układać kabli ziemnych na terenach IV kategorii ochrony obiektów od szkód górniczych.

W przypadku układania dwóch lub więcej kabli obok siebie, powinny one przebiegać w wykopie równolegle względem siebie bez krzyżowania się. Promienie wygięcia kabli przy układaniu nie powinny być mniejsze od 15-krotnej średnicy kabla.

Ze względu na występowanie szkód górniczych, projektowane kable układać na 20-centymetrowej warstwie podsypki z piasku równomiernie rozłożonej na dnie rowu oraz przysypać przynajmniej 20 centymetrową warstwą piasku. Trasa kabli układanych w poprzek skarp, stromych wzniesień lub nasypów powinna przebiegać pod kątem prostym lub z odchyleniem nie większym niż 30°. Kable układane na skarpach powinny mieć falowanie nie mniejsze niż 3% długości trasowej. Nie zaleca się układania kabli na poboczach wzdłuż skarp i stromych nasypów. W przypadkach koniecznych dopuszcza się układanie kabli w odległości nie mniejszej niż 2 m od górnej krawędzi skarpy lub nasypu. Oś złącza powinna być równoległa w stosunku do osi linii. Po ułożeniu kabli ziemnych i zasypaniu wykopów nawierzchnia powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego.

### 5.22.2. Głębokość ułożenia kabli miedzianych w ziemi

Odległość mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla ułożonego bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki powinna wynosić odpowiednio:

dla kabli własności ORANGE Polska S.A. (wg ZN-96/TP S.A.-027) i NETIA S.A. (wg TDC-061-0503-S)

- 0,6 m - dla kabli rozdzielczych,
- 0,7 m - dla kabli magistralnych, wewnątrz strefowych i międzycentralowych,
- 1,0 m - dla wszystkich kabli układanych na terenach upraw rolnych oraz na terenach stacji kolejowych.

### 5.22.3. Zapasy kabli miedzianych

Przy złączach kablowych w ziemi zapasy kabla powinny wynosić od 0,6 do 1,0 m, a przy skrzyni pupinizacyjnej lub uzupełniającej od 1,0 do 1,5 m z każdej strony złącza lub skrzyni. Przy wprowadzeniu kabli do tuneli i kanałów zapas kabla powinien wynosić 1,5 m.

## 5.23. Montaż kabli miedzianych

### 5.23.1. Złącza na kablach miedzianych

Złącza na kablach w powłokach ołowianych powinny odpowiadać wymaganiom BN-65/8984-11. Złącza na kablach o izolacji żył z tworzyw termoplastycznych i o powłokach z tworzyw termoplastycznych lub metalowych powinny być wykonywane wg instrukcji technologicznych przy zachowaniu postanowień podanych w 5.5.

Złącza powinny być tak umieszczone aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych jak również konserwacyjnych.

Wszystkie złącza kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Złącza kabli opancerzonych drutami stalowymi na terenach szkód górniczych i na przejściach przez przeszkody wodne powinny być chronione mufami żeliwnymi wzmocnionymi zapewniającymi mechaniczne połączenie opancerzenia łączonych odcinków.

Sposób i dokładność montażu powinny umożliwiać utrzymanie szczelności oraz uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych linii.

W zmontowanych liniach toru o liczbie nie mniejszej od znamionowej nie powinny wykazywać przerw żył oraz zwarc między nimi i z powłoką lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową).

Sposób i wykonanie montażu powinny zapewniać zachowanie ciągłości ekranu zmontowanej linii. Ekran powinien być w punktach zakończenia linii wyprowadzony i uziemiony.

Pary lokalizacyjne kabli powinny być wyprowadzone w punktach zakończenia linii umieszczone na ostatnich lub specjalnych zaciskach głowic lub łączówek i trwale wyróżnione.

W uzasadnionych przypadkach przy montażu kabli międzycentralowych i magistralnych należy stosować symetryzację kabli.

Do montażu kabli światłowodowych powinny być stosowane osłony złączowe wg ZN-95/TP S.A.008/T, z tworzyw

sztucznych odpornych na korozję, wytrzymałych mechanicznie i zapewniających długotrwałą hermetyczność przy umieszczaniu złączy w zasobnikach, studniach kablowych na słupach nadziemnych lub bezpośrednio w ziemi.

Oslony złączowe powinny zapewniać łatwe ułożenie wewnątrz nich wszystkich włókien światłowodowych (wraz z ich zapasami) złączonych odcinków kabli, bez przekraczania dopuszczalnego promienia zginania światłowodów ( $R > 35$  mm). Oslony złączowe umieszczane na słupach powinny być odporne na bezpośrednie działanie światła słonecznego albo umieszczane w przystosowanych do tego celu skrzynkach kablowych. Oslony złączowe powinny umożliwiać ich wielokrotne otwieranie, a także wyprowadzanie kabli odgałęźnych bez potrzeby odcinania kabla i wykonywania nowych połączeń światłowodów oraz potrzeby wymiany całego osprzętu złączowego.

Zaleca się stosowanie osłon dielektrycznych, kapturowych, z jednostronnym, wprowadzeniem kabli uszczelnianych opaskami termokurczliwymi i klejem termotopliwym.

### 5.23.2. Zakończenia kabli miedzianych w głowicach kablowych

Kable telefoniczne w urządzeniach rozdzielczych tj. w szafkach, skrzynkach i puszkach kablowych powinny być zakończone w łączówkach lub głowicach kablowych zgodnie z Rysunkami oraz zgodnie z wymaganiami BN-69/3233-07. Kable o izolacji żył polietylenowej o powłokach stalowych lub polietylenowych powinny być zakończone w głowicach kablowych lub na łączówkach zgodnie z instrukcjami technologicznymi. Metalowe pudła głowic lub konstrukcje wsporcze głowic powinny być uziemione. Dopuszcza się nie uziemianie pojedynczych głowic w punktach rozdzielczych umieszczonych w budynkach pod warunkiem uziemienia głowicy i ekranu kabla w szafce kablowej na drugim końcu linii. Sposób wykonania uziemienia powinien być zgodny z wymaganiami BN-7518984-03. Głowice lub łączówki powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

### 5.23.3. Mocowanie kabli miedzianych

Kable należy mocować do ścian, sufitów konstrukcji wsporczych za pomocą uchwytów lub wieszaków o szerokości równej, co najmniej zewnętrznej średnicy kabla. Kształt uchwytów i wieszaków powinien być taki, aby kabel nie uległ uszkodzeniu.

Kable układane poziomo powinny być umocowane po obu stronach złączy przelotowych. Umocowanie to powinno uniemożliwiać osiowe i poprzeczne przesunięcie się kabla w uchwycie nie powodując jego odkształcenia. Zaleca się mocowanie kabli na łukach. Na pozostałych odcinkach kabel może być ułożony lub zawieszony swobodnie na wieszakach lub konsolach. Kable układane powinny być mocowane tak, aby odległości między punktami zamocowania lub zawieszania nie przekraczały:

- 30 cm - dla kabli o powłoce ołowianej nieopancerzonych przy zawieszaniu poziomym lub pochyłym do 30°
- 50 cm - dla kabli o powłoce ołowianej opancerzonych oraz kabli w powłokach z tworzyw termoplastycznych przy zawieszaniu poziomym lub pochyłym do 30°.
- 150 cm - dla kabli o powłoce ołowianej opancerzonych, kabli w powłokach z tworzyw termoplastycznych, przy zawieszeniu pionowym lub pochyłym pod kątem większym niż 30°.

### 5.24. Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych

Skrzyżowania kabli z obiektami podziemnymi powinny być wykonane w najwęższym miejscu krzyżowanego obiektu prostopadłe do osi wzdłużnej obiektu z dopuszczalną odchyłką 15° dopuszcza się odchyłki przy skrzyżowaniu z obiektem o szerokości nie większej niż 1.5 m wynoszące 40°.

W miejscach skrzyżowań z drogami o trwałym podłożu lub z torami trakcyjnymi powinna być ułożona rura rezerwowa lub przewidziane wolne otwory w budowanej na skrzyżowaniu kanalizacji kablowej niezależnie od liczby rur lub otworów przewidzianych do dalszej rozbudowy.

Krzyżujące się z obiektami budowlanymi kable telekomunikacyjne ułożone bezpośrednio w ziemi powinny być dodatkowo wyróżnione w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 1,0 m w obie strony od miejsca skrzyżowania za pomocą przykryw kablowych i taśmy ostrzegawczej, jeżeli w szczegółowych rozwiązaniach projektowych nie ustalono inaczej.

Przy zbliżeniu kabla ziemnego do obiektów budowlanych na odległość mniejszą niż 1.0 m powinien on być na całej długości zbliżenia wyróżniony przykrywkami kablowymi lub taśmą ostrzegawczą jeżeli w szczegółowych rozwiązaniach projektowych nie ustalono inaczej.

#### 5.24.1. Skrzyżowania i zbliżenia z jezdniami ulic i dróg

Przebieg kabla ziemnego pod jezdniami ulicy lub pod drogą publiczną powinno być wykonane w rurach ochronnych układanych zgodnie z wymaganiami BN-7318984-05 oraz zgodnie z Rysunkami. Odległość pionowa między rurami ochronnymi a górną powierzchnią drogi przy skrzyżowaniu a autostradami lub drogami szybkiego ruchu nie powinna być mniejsza niż 1.2 m. Odległość pionowa między górną częścią rury ochronnej ułożonej poniżej rowu odwodniającego a jego dnem powinna wynosić co najmniej 0.5 m.

Rury ochronne powinny być ułożone poziomo na całej szerokości drogi lub jezdni ulicy i co najmniej po 0.5 m poza krawędzie korony drogi lub krawężniki jezdni ulicy. Przy jednakowych poziomach nawierzchni drogi z terenem lub przy

niewielkiej ich różnicy zaleca się układanie rury ochronnej nieprzerwanie w jednym ciągu pod koroną drogi i przyległymi do drogi rowami odwodniającymi i co najmniej po 0,5 m poza ich górną krawędź. Przy każdym końcu rury ochronnej powinien być ułożony zapas kabla o długości co najmniej 1 m. Przy przejściu przez most lub wiadukt powinien być zastosowany kabel w osłonie lub powłoce termoplastycznej ułożony w kanalizacji, kanale, na pomoście lub na specjalnych konstrukcjach zgodnie z wymaganiami BN-73/8984-05.

Przy wejściu i zejściu kabla z mostu lub wiaduku do rowu kabel ziemny powinien być zabezpieczony rurą ochronną na odcinkach co najmniej po 5 m.

Przy wylotach z rur ochronnych powinny być ułożone zapasy kabla o długości co najmniej 3,0 m, w zależności od rodzaju i długości mostu oraz typu zastosowanego kabla.

W przypadku równoległego usytuowania trasy linii kablowej w pasie drogowym, odległość kabla powinna wynosić co najmniej:

- 1 m od zewnętrznej krawędzi rowu odwadniającego lub linii przecięcia nasypu z terenem.
- 1 m na zewnątrz od krawędzi nawierzchni jezdni jeżeli istnieje konieczność usytuowania kabla w koronie drogi.
- 0,5 m od krawędzi jezdni w chodniku lub pasie zieleni.

Dopuszcza się układanie kabla w pasie rozdzielającym jezdnie drogi dwujezdniowej.

#### 5.24.2. Skrzyżowania i zbliżenia z rurociągami

Przy skrzyżowaniu kabla z rurociągiem podziemnym należy układać kabel nad rurociągiem.

Dopuszcza się układanie kabla pod rurociągiem jeżeli górna tworząca rurociągu nie umożliwia ułożenia kabla na wymaganej głębokości przy zachowaniu odległości między kablem a rurociągiem

Skrzyżowania kabli ziemnych z gazociągami istniejącym niskiego i średniego ciśnienia przy zachowaniu odległości nie mniejszej niż 0,5 m nie wymaga zabezpieczeń, a przy odległości

zawartej między 0,1 i 0,5 m, kabel należy chronić grubościenną rurą z PE lub pustakiem kablowym. Końce rury powinny być uszczelnione i wyprowadzone na odległość co najmniej 2,0 m od krawędzi zewnętrznej gazociągu.

Przy skrzyżowaniu z gazociągami wysokiego ciśnienia kabel należy chronić rurą stalową. Końce rury powinny być uszczelnione i wyprowadzone na odległość co najmniej 10,0 m od krawędzi zewnętrznej gazociągu.

Rury ochronne lub pustaki kablowe na kablu nie powinny łączyć się z pomieszczeniami budynków lub studni kablowych.

Przy skrzyżowaniu kabla ułożonego w rurach z rurociągami wodnymi i produktów naftowych

podane odległości w Zarządzeniu Ministra Łączności nr 85 z dnia 27 września 1986 r. nie powinny być zmniejszane, a w przypadku rurociągów ciepłowniczych podane odległości mogą być zmniejszone do 0,2 m przy skrzyżowaniu i 0,5 m przy zbliżeniu pod warunkiem zastosowania ochrony cieplnej i wytrzymałościowej mechanicznie (np. zestaw rur izolacyjnych wewnątrz rur stalowych) i w przypadku zbliżenia zachowania warunków długości zbliżenia nie przekraczającego 100 m oraz spełnienia warunku dotyczącego dopuszczalnego wzrostu temperatury kabla wg 2.4.2.

#### 5.24.3. Skrzyżowania i zbliżenia z liniami kablowymi elektroenergetycznymi

Skrzyżowania i zbliżenia linii telekomunikacyjnych z kablowymi liniami elektroenergetycznymi powinny być wykonane wg wymagań N-SEP-E-004

#### 5.24.4. Skrzyżowania i zbliżenia z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi i stacjami transformatorowymi

Skrzyżowania i zbliżenia linii telekomunikacyjnych z liniami lub stacjami elektroenergetycznymi powinny być wykonane wg PN-E-05100-1 oraz na podstawie Wytycznych z Zarządzenia nr 13 Ministra Łączności z dnia 28 lutego 1986 r.

Zaleca się, aby dopuszczalna odległość od podbudowy linii elektroenergetycznej wynosiła co najmniej:

- a) 50 m -w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z bezpośrednio uziemionym punktem gwiazdowym,
- b) 5 m -w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z izolowanym punktem gwiazdowym lub linii skompensowanej,
- c) 0,8 m -w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z izolowanym punktem gwiazdowym lub linii skompensowanej, lecz z konstrukcjami wsporczyimi drewnianymi nie uziemionymi oraz linii o napięciu do 1 kV niezależnie od rodzaju konstrukcji wsporczych.

### 5.25. Ochrona linii kablowych

#### 5.25.1. Ochrona izolacji kabla

Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabli należy zabezpieczać przed przenikaniem wody i wilgoci do ośrodków kabli. Ponadto odcinki instalacyjne kabli o liczbie czwórek większej lub równej 50 powinny być utrzymywane pod kontrolą sprężonego powietrza.

#### 5.25.2. Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi

W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie zagrożeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabla, należy go układać w kanalizacji kablowej, rurach lub kanałach. Dopuszcza się zabezpieczenie kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi przez stosowanie przykryw kablowych lub cegieł

W szczególności należy chronić kable:

- a) ułożone w ziemi pod drogami, torami i nasypami,
- b) zainstalowane na wysokości nie przekraczającej 2 m od podłoża w miejscach dostępnych dla osób nie należących do obsługi sieci telekomunikacyjnej,
- c) ułożone na mostach, a szczególnie w miejscach przejść z konstrukcji stalowej na filary, przyczółki mostowe lub do ziemi,
- d) w miejscach wyjścia z rur lub bloków kanalizacyjnych kable należy tak ułożyć i zabezpieczyć, aby nie były narażone na uszkodzenia.

Kable układane w ziemi powinny być zabezpieczone przed uszkodzenia mechanicznymi przez zastosowanie taśmy ostrzegawczej w następujących przypadkach:

- e) na terenach zabudowanych w granicach administracyjnych miast, osiedli i wsi
- f) na terenach stacji kolejowych, ograniczonych semaforami,
- g) na terenach trwale ogrodzonych,
- h) po obu stronach złączy, skrzyń pupinizacyjnych i uzupełniających na długości po 1 m od złącza lub skrzyni, a także nad złączem i skrzynią,
- i) w innych miejscach na trasie, gdzie spodziewane jest prowadzenie robot ziemnych np. w związku z przebudową dróg,
- j) w pobliżu słupów linii telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych, jeżeli odległość kabla od słupów jest mniejsza niż 2 m.

Taśma ostrzegawcza powinna być ułożona na połowie głębokości ułożenia kabla.

Jako zabezpieczenie kabli ziemnych przed uszkodzeniami mechanicznymi dopuszcza się stosowanie przykryw ceramicznych lub innych nie gorszych.

Zabezpieczenie kabli i urządzeń telekomunikacyjnych przed wyładowaniami atmosferycznymi i obcymi napięciami

Kable telekomunikacyjne wyprowadzone na słupy należy zabezpieczyć wg PN-72/8984-22 w skrzynkach kablowych na słupach kablowych przez stosowanie zespołów zabezpieczających na wszystkich torach napowietrznych wprowadzonych do skrzynki.

### **5.25.3. Ochrona telekomunikacyjnych linii kablowych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej.**

Telekomunikacyjne linie kablowe powinny być zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem linii i urządzeń elektroenergetycznych i elektrotrakcyjnych. W miarę możliwości kable telekomunikacyjne przy skrzyżowaniach i zbliżeniach powinny być ułożone poza zasięgiem szkodliwych oddziaływań linii elektroenergetycznych i urządzeń trakcji elektrycznej.

### **5.25.4. Ochrona kabli przed korozją**

#### **5.25.4.1. Środki ochronne**

Kable linii telekomunikacyjnych powinny być zabezpieczone przed działaniem korozji elektrochemicznej przez zastosowanie ochrony biernej i ochrony katodowej zgodnie z PN-90/E-05030/00 I 01.

#### **5.25.4.2. Ochrona bierna**

Rezystancja izolacji osłon ochronnych w odcinkach wzmacniakowych powinna spełniać następujące wymagania:

- a) na ułożonych odcinkach instalacyjnych, przed wykonaniem złączy, między powłoką a pancerzem oraz między pancerzem a ziemią, co najmniej 1 M $\Omega$ /km - w przypadku osłon polietylenowych i 0,5 M $\Omega$ /km w przypadku osłon polwinitowych,
- b) przy wprowadzeniu izolowanymi przewodami powłoki i pancerza na słupki pomiarowe, na zmontowanych odcinkach wzmacniakowych, między powłoką a pancerzem oraz między pancerzem a ziemią co najmniej 0,5 M $\Omega$ /km - w przypadku osłon polietylenowych i 0,1 M $\Omega$ /km w przypadku osłon polwinitowych..

Pomiary należy przeprowadzać przy temperaturze powietrza nie niższej niż 10°C i wilgotności względnej nie przekraczającej 80%.

W wyjątkowych przypadkach braku badań fabrycznych w zakresie rezystancji izolacji osłon ochronnych dla odcinków instalacyjnych można odstąpić od tych wymagań dla wbudowanych odcinków kabli.



## 5.26. Znakowanie i numeracja

### 5.26.1. Wymagania ogólne

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach kablowych oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonywać za pomocą szablonów wg BN-7313238-08 lub w inny sposób zapewniający trwałość i czytelność.

Podane poniżej zasady znakowania i numeracji dotyczą telekomunikacyjnych sieci miejscowych i użytku publicznego.

### 5.26.2. Znakowanie kabli

#### 5.26.2.1. Miejsce znakowania

Znakowanie kabli powinno być wykonane w komorach kablowych oraz we wszystkich studniach na trasie za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-7213233-13, z wyraźnie odcisniętymi numerami. Przy złączach odgałęźnych i rozdzielczych opaski oznaczeniowe należy nakładać również na każde odgałęzienie kabla.

Kable powinny być również oznaczone w miejscach charakterystycznych, jak np: przy skrzyżowaniach, wejściach do tuneli i rur.

#### 5.26.2.2. Znakowanie kabli magistralnych

Kolejność numeracji kabli magistralnych rozpoczynana od 1 powinna odpowiadać ich układowi na przełącznicy głównej w centrali. Podstawowym elementem numeracyjnym w kablach magistralnych jest 100 par, które powinny mieć swój kolejny numer, np. 5- kabel magistralny 100-parowy (50x4).

Kabel o liczbie kilku setek par oznacza się numerami pierwszej i ostatniej setki, oddzielonych - kreską, np. 1-6- kabel magistralny 600-parowy (300x4).

Jeżeli pojemność kabla magistralnego jest mniejsza niż 100 par, poza numerem setki należy podać w nawiasie pierwsze i ostatnie numery eksploatacyjne par kabla na przełącznicy, oddzielone kreską, np: 4/00-49/ kabel magistralny 50-parowy (25x4), 4/50-99/ kabel magistralny 50-parowy (25x4).

W sieci wielocentralowej każda centrala powinna mieć oddzielną numerację kabli magistralnych rozpoczynaną od 1. Na początku oznaczenia kabla magistralnego należy umieszczać dodatkowo literowy symbol centrali, np.:

A 7-12 kabel magistralny 600-parowy (300x4) centrali A, B 1-9 kabel magistralny 900-parowy (450x4) centrali B.

#### 5.26.2.3. Znakowanie kabli międzycentralowych

Kable międzycentralowe należy znakować tak samo jak kable magistralne z tym, że przed kolejnym numerem kabla należy umieszczać literę P, np.: P 1-3 kabel międzycentralowy 300-parowy (150x4).

Symbol p i kolejność numerów powinny być wspólne dla wszystkich kabli międzycentralowych w danej sieci miejskiej i niezależnie od ich układu na przełącznicach głównych poszczególnych central.

#### 5.26.2.4. Znakowanie kabli rozdzielczych

Podstawowym elementem numeracyjnym w kablach rozdzielczych jest 10 par. Oznaczenie kabla rozdzielczego 10-parowego powinno składać się z symbolu szafki, do której kabel jest wprowadzony, łamanego przez liczbę dwucyfrową, w której pierwsza cyfra oznacza numer głowicy 100-parowej w szafce, a druga cyfra kolejną łączówkę 10-parową głowicy , np.: 1A/16 -kabel rozdzielczy 10 parowy (5x4).

Kable rozdzielcze o liczbie par większej 10 powinny mieć oznaczenia złożone z symbolu szafki łamanego przez dwie liczby dwucyfrowe, oznaczające pierwszą i ostatnią dziesiątkę par w kablu, np.: 1A/17-19- kabel rozdzielczy 30-parowy (15x4).

W w/w przykładach oznaczono:

1A- numer szafki,

16 -głowica 100-parowa nr 1 w szafce i łączówka 10-parowa nr 6,

17-19- kolejne, numery łączówek od 7 do 9 zajętych przez kabel w głowicy nr 1.

#### 5.26.2.5. Znakowanie kabli międzyszafkowych

Oznaczenia kabli międzyszafkowych powinny składać się z symboli obu szafek kablowych, do których jest wprowadzony kabel, oddzielonych kreską i łamanych przez liczbę par kabla, np. :

3B -4A/100 kabel międzyszafkowy 100-parowy (50x4) ,

D1A- D2C/50 kabel międzyszafkowy 50-parowy (25x4).

gdzie:

3B, 4A, D2C -numery szafek kablowych,  
100 i 50- liczby określające liczbę par kabla.

#### 5.26.2.6. Znakowanie kabli okręgowych (wewnątrzsztrefowych)

Należy wykonywać wg BN-89/8984-18. J

#### 5.26.3. Znakowanie szaf, skrzynek, puszek i głowic kablowych

Powinno być takie same, jak kabli rozdzielczych, lecz przedstawione w formie ułamka.

Puszki i głowice w układzie równoległym mają oznaczenia z dodatkową małą literą a lub b np.: 2a i 2b

Skrzynki kablowe 30x2 mają oznaczenia złożone z numerów pierwszej i ostatniej dziesiątki doprowadzonego do nich kabla,

Trwałe i wyraźne oznaczenie w widocznym miejscu powinno mieć:

- a) skrzynki kablowe -na środkowej przedniej ścianie skrzynki.
- b) puszki kablowe -na zewnętrznej stronie pokrywy,
- c) głowice kablowe we wnękach -u dołu powierzchni głowic oraz na zewnętrznej stronie drzwiczek.

#### 5.26.4. Znakowanie przebiegu kabla ziemnego

W miejscach, w których brak jest stałych i trwałych obiektów mogących służyć do określania położenia kabla złącza lub skrzyni pupinizacyjnej, powinny być ustawione słupki oznaczeniowe wg BN-74/3233-17. Słupki oznaczeniowe powinny być ustawione na poboczu drogi lub zewnętrznej stronie rowu i usytuowane na wprost złączy i skrzyń lub w pobliżu kabla oraz powinny być zakopane na taką głębokość, aby nadziemna część słupka wynosiła: 0.5 m- przy słupkach oznaczeniowych SO i oznaczeniowo-pomiarowych SOP , 0.2 m- przy słupkach oznaczeniowych SOM i SOK.

### 5.27. Wymagania elektryczne

#### 5.27.1. Rezystancja i pojemność skuteczna torów

Rezystancja torów w telefonicznych sieciach miejscowych przy odłączonym wyposażeniu nie powinna przekraczać wartości podanych w tabl. 5 normy BN-89/8984-17/03

Pojemność skuteczna torów w telefonicznych sieciach miejscowych powinna być zgodna z BN- 78/8984-27.

#### 5.27.2. Rezystancja izolacji żył

Rezystancja izolacji każdej żyły w linii kablowej (łącznie z zakończeniami) powinna być nie mniejsza od wartości określonej w Mł wg wzoru w pkt.9.2. normy BN-89/8984-17/03.

#### 5.27.3. Tłumienność łączy i zestawów łączy

Powinna być zgodna z wymaganiami BN-79/8984-28 i Krajowego Planu Transmisji KPT -86. Dopuszcza się ustalenie wartości tłumienności przy projektowaniu dla temperatury 20° C i częstotliwości 1000 Hz.

Odstęp zbliżno- i zdalnoprzenikowy między dwoma dowolnymi torami linii przy częstotliwości mieszanej lub 1000 Hz nie powinien być mniejszy niż 65 dB.

Pasmo częstotliwości skutecznie przenoszonych w torach pupinizowanych powinno być zawarte w granicach od 300 do 3400 Hz.

Własności elektryczne torów w odcinkach regeneracyjnych systemów cyfrowych 30- krotnych powinny spełniać wymagania wg tabl.6 BN-89/8984-17/03.

Rezystancja izolacji każdej z osłon metalowych powłok i pancerzy linii kablowych względem ziemi powinna wynosić co najmniej 0,25 MΩ x km

Rezystancja uziemień powinna być nie większa niż:

- 20Ω. dla szaf kablowych lub konstrukcji wsporczej głowic kablowych, zgodnie z Rysunkami.

Tłumienność asymetrii torów w stosunku do ziemi kabli wprowadzonych na teren stacji elektroenergetycznej lub podstacji trakcyjnej, nie powinna być mniejsza niż 60 dB.

Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej, chronionych osłoną termoplastyczną wytłaczaną w zmontowanych odcinkach linii kablowych powinna być nie większa niż:

- 25Ω/km dla kabli w sieci wewnątrzsztrefowej, międzycentralowej i magistralnej ,

- 50Ω/km dla kabli w sieci rozdzielczej, rezystancja nie powinna wykazywać skokowych zmian.

## 5.28. Montaż kabli światłowodowych

### 5.28.1. Zaciąganie kabli do kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych

W każdym wypadku zaciągania kabli OTK należy przestrzegać, aby temperatura otoczenia nie była niższa od -5°C. Nie wolno układać kabli, w okresie zimowym, przy składowaniu kabli na otwartej przestrzeni i długotrwałych ujemnych temperaturach. Zaciągane do kanalizacji wtórnej i rurociągów kable optotelekomunikacyjne nie mogą być poddawane nadmiernym siłom rozciągającym i zagięciom. Promień gięcia kabli nie powinien być mniejszy niż 20 średnic zewnętrznych kabla. Jednak, jeśli na kabel działa jednocześnie siła rozciągająca, dopuszczalny promień gięcia nie może być mniejszy niż wielokrotność 25 średnic zewnętrznych kabla.

Zaciąganie kabli optotelekomunikacyjnych można przeprowadzać:

- za pomocą specjalnych wciągarek mechanicznych ze stałą kontrolą siły naciągu i z zastosowaniem płynów poślizgowych i rolkowania w miejscach zmian kierunku trasy,
- za pomocą sprężonego powietrza z użyciem elastycznego tłoczka, do którego mocuje się zaciągany kabel.

Nie wolno dopuścić do wystąpienia skokowej siły ciągu w trakcie zaciągania. Dopuszczalna siła, z jaką można zaciągać kabel powinna być określona w warunkach technicznych na dany typ kabla. Siła ta, przy zaciąganiu mechanicznym, nie powinna przekraczać wartości równej ciężarowi 1 km zaciąganego kabla. Szczegółowe zalecenia dotyczące zaciągania kabli do kanalizacji zawarte są w instrukcji IT-ZDBŁ-60, opracowanej przez Zakład Doświadczalny Budownictwa Łączności.

### 5.28.2. Zapasy kabli

Przy złączach należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wyniesienie końców kabla na zewnątrz studni i wykonanie złącza i pomiarów w samochodzie. Zapasy te powinny wynosić po minimum 15,0 m z każdej strony nowego złącza. W długości tej zawarto niewielkie zapasy kabli jako rezerwy dla ewentualnej naprawy złącza. W przypadku wykorzystania istniejącego kabla do przebudowy (po nowej trasie), dopuszcza się zmniejszone ilości zapasów, lecz po uprzednim uzgodnieniu z użytkownikiem linii.

Zapasy kabli należy układać w pętli z zachowaniem promienia wyginania kabla nie mniejszego niż 20 jego średnic w ten sposób, aby możliwe było bezpieczne ich wyciąganie na trasie odcinka instalacyjnego. Powinny być one starannie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi na stelażach w studniach kablowych lub przez odpowiednie ułożenie w zasobnikach złączowych.

#### Wykonanie zapasów kabli dla linii Netii:

Dla zasobników i studni kablowych wzdłuż trasy kabla zapas kabla należy układać na stelażu zapasu. Stelaż należy trwale przymocować do ściany studni kablowej. W zasobnikach złączowych część odcinka kabla powinna się dawać łatwo odwijać bez narażania kabla na nadmierne zginanie lub załamanie przez odpowiednie ułożenie kabla w ósemkę.

Zasobniki złączowe, dozwolone do stosowania przy budowie sieci Netii, zostały wyspecyfikowane w dokumencie TDC-061-0514-S.

Przy każdym złączu przelotowym oraz odgałęźnym należy pozostawiać po obu stronach złącza zapas kabla o wielkości min. 15 m, aby umożliwić przeniesienie złącza ze studni lub zasobnika do samochodu montażowego. Na każdym odcinku kabla pomiędzy dwoma kolejnymi złączami (lub przełącznicami ODF) o długości większej niż 1000 m należy pozostawić w środku odcinka 50 m zapasu kabla. Dla odcinków dłuższych niż 2 km należy pozostawiać po 50m zapasu kabla na każde

1000 m (rozlokowując je równomiernie na długości odcinka). Przy każdorazowym pokonywaniu większych przeszkód terenowych (tj. dużych cieków wodnych, torowisk wielotorowych, głównych dróg) należy pozostawić zapasy kabla o długości 25 m. W wypadku projektowania linii na obiekcie inżynieryjnym (mosty, wiadukty) należy pozostawiać po obu stronach obiektu zapasy kabla umożliwiające odsunięcie linii na czas remontu obiektu. Zapasy te nie powinny być mniejsze niż 30 m z każdej strony. Jeżeli obiekt inżynieryjny lub inna przeszkoda terenowa znajduje się w pobliżu środka odcinka międzyzłączowego (w którym należy pozostawić zapas 50 m), to zapas (50 m) należy przesunąć do przeszkody terenowej (lub rozdzielić na dwa zapasy i zlokalizować po obu stronach obiektu inżynieryjnego).

### 5.28.3. Łączenie kabli

Łączenie i odgałęzianie kabli w liniach budowanych w kanalizacji kablowej należy wykonywać w studniach kablowych. W liniach budowanych w rurociągach kablowych złącza kablowe należy umieszczać w zasobnikach złączowych.

Kable powinny być łączone w osłonach złączowych, montowanych zgodnie z ich instrukcjami fabrycznymi.

Światłowodowy powinny być łączone przez spajanie (metoda spawania obowiązuje poza miejscami zakończeń kabli) zgodnie z numeracją wg barwnego kodu identyfikacyjnego włókien. Należy także zachować zgodność kolorystyki tub.

Należy zwrócić uwagę na to, aby proces spawania przebiegał w atmosferze suchego powietrza. Dopuszcza się łączenie

światłowodów przy użyciu łączników nierozłącznych, zaciskanych mechanicznie lub rozłącznych, gwarantujących uzyskanie właściwych i trwałych parametrów transmisyjnych, jeżeli użytkownik linii wyrazi na to zgodę.

Metoda i osprzęt do łączenia światłowodów powinny być dostosowane do typu łączonego światłowodu.

Każde złącze kabla OTK powinno być zaopatrzone w woreczek ze świeżo wysuszonym barwionym żelazem krzemionkowym, pochłaniającym wilgoć gromadzącą się w osłonie złączowej podczas montażu i wieloletniej eksploatacji linii.

W miejscach przewidzianych do wykonania odgałęzień z linii optotelekomunikacyjnej należy zainstalować osłony złączowe rozbieralne, do wielokrotnego otwierania, umożliwiające wprowadzenie dodatkowych kabli. Do odgałęziania z linii optotelekomunikacyjnej należy przeznaczać kolejne ostatnie światłowody z profilu kabla.

Wymaga się, aby w osłonie złączowej pozostawiać zapasy łączonych światłowodów w pokryciu pierwotnym. Zapasy te powinny być magazynowane w kasetach po ok. 1,5 m z każdej strony połączenia w ten sposób, aby promień gięcia światłowodów nigdzie nie był mniejszy od 35,0 mm.

Obróbka włókien światłowodowych do spajania ich przy użyciu konkretnego typu spawarki powinna być wykonana zgodnie z instrukcją tej spawarki. Wszystkie połączenia spajane powinny być w czasie montażu sprawdzone reflektometrem. Montaż elementów osłony złączowej oraz kaset i zapasów włókien światłowodowych, a także ostateczne uszczelnienie osłony powinno być wykonane zgodnie z instrukcją fabryczną osłony.

Wskazane jest, aby przynajmniej jeden przykładowy proces spajania włókna został utrwalony zapisem ze spawarki na dyskietce komputerowej dla obserwacji zmian parametrów spoiny w czasie eksploatacji.

Najlepsze parametry złącza spajanego uzyskuje się wtedy, gdy łączone światłowody są jednakowego typu i pochodzą z jednej serii produkcyjnej.

W celu poprawnego wykonania spoiny światłowodowej należy:

- zdjąć pokrycie wtórne światłowodu w postaci luźnej tuby na długości ok. 1 m, w celu łatwiejszego ułożenia włókna w kasce po wykonaniu spoiny. Zapas włókna z pokryciem wtórnym w postaci ścisłej tuby może być układany bez zdejmowania tego pokrycia, promień zginania światłowodu w pokryciu pierwotnym nie może być mniejszy niż 35 mm,
- nałożyć osłonkę spoiny na jeden z łączonych światłowodów,
- zdjąć pokrycie pierwotne światłowodu przy pomocy precyzyjnej ściągarki pokrycia na długości 20-30 mm, - oczyszczone końce światłowodu należy przemyć czystym alkoholem,
- uciąć włókno w odległości 5-10 mm od miejsca pozostawienia pokrycia pierwotnego, przy pomocy precyzyjnej przecinarki światłowodów pozwalającej uzyskać prostopadłość przecięcia (lub wymaganą kątość, w przypadku połączeń kątowych za szlifem typu APC) z dokładnością nie gorszą niż 0,50 w stosunku do osi światłowodu,
- oczyszczone i przycięte końce światłowodów przeznaczone do połączenia umieścić w uchwycie spawarki światłowodowej.

Poprawnie wykonana i zbadana spoina powinna być zabezpieczona osłonką spoiny. Cały proces spajania światłowodów na trasie linii należy wykonać w wozie montażowo-pomiarowym. Osłonka spoiny światłowodowej powinna stanowić trwałe zabezpieczenie miejsca połączenia światłowodów. Osłonka powinna składać się z rurki termokurczliwej, rurki termotopliwej oraz z elementu wytrzymałościowego, bądź mieć inną konstrukcję o nie gorszej skuteczności. Materiały osłonki nie mogą oddziaływać szkodliwie na światłowód i jego pokrycie. Element wytrzymałościowy może być wykonany w postaci pręta lub rynienki metalowej.

Temperatury:

- obkurczania rurki termokurczliwej 140°C,
- mięknięcia rurki termotopliwej 100o +/- 5o C.

Po obkurczeniu osłonkę należy umieścić w odpowiednim uchwycie kasety osłony złączowej. Wymiary osłonki spoiny światłowodowej powinny być dostosowane do używanych spawarek i kaset złączowych. Maksymalna długość rurki termokurczliwej nie powinna przekraczać 65 mm, a średnica 3 mm. Element wytrzymałościowy powinien być takiej długości, aby zabezpieczał światłowód z zakładką co najmniej 10 mm z każdej strony poza miejsce oczyszczone z pokrycia pierwotnego. Na osłonkę spoiny bądź kasetę należy nanieść numer identyfikacyjny światłowodu.

## 5.29. Ochrona mechaniczna linii kablowych.

Podczas przechowywania, transportu i układania, końce kabli należy chronić przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem ich ośrodków, za pomocą kapturków termokurczliwych, szczelnie zamykających kabel. Kapturki powinny być zdejmowane tuż przed montażem złączy lub przed wykonaniem pomiarów.

Podstawową ochronę kabli OTK stanowią rury kanalizacji wtórnej lub rurociągi kablowe, w których kabel może się swobodnie przesuwac. Dodatkową ochronę stanowią taśmy ostrzegawcze układane nad kablem.

## 5.30. Znakowanie i numeracja.

W studniach, kanałach, tunelach, gdzie kable przechodzą bez złączy w rurach kanalizacji kablowej lub rurociągów

kablowych o zachowanej ciągłości, rury te należy oznakować opaskami ostrzegawczymi w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA. KABEL ŚWIATŁOWODOWY”.

Opaski te powinny być umieszczane na wszystkich odcinkach rur dostępnych w toku eksploatacji dla własnych i obcych służb utrzymania.

Znakowanie i numeracja linii optotelekomunikacyjnych powinna być zgodne z oznaczeniami i numeracją istniejącej linii kablowej.

Oznakowanie należy umieszczać na rurach kanalizacji wtórnej we wszystkich studniach, po obu stronach złączy z rozróżnieniem kierunków kabla.

Tabliczki identyfikacyjne powinny posiadać czytelny napis informujący o właścicielu kabla, numerze eksploatacyjnym linii oraz kontakcie do służb eksploatacyjnych linii

### 5.31. Wymagania transmisyjne.

#### 5.31.1. Wymagania ogólne

Zaleca się, aby kable przeznaczone do wbudowania na wstawkę pochodziły z tej samej partii produkcji i od tego samego producenta, a ściślej chodzi tu o ten sam rodzaj włókna i te same jego parametry.

#### 5.31.2. Tłumienność włókien światłowodowych

- Wszystkie światłowody jednomodowe powinny mieć zmierzoną tłumienność dla fal 1310 nm i 1550 nm, a następnie wyliczoną tłumienność jednostkową toru.
- Tłumienność jednostkowa każdego włókna światłowodowego nie powinna przekraczać wartości maksymalnych, zawartych w warunkach technicznych dla kabli danej klasy, spełniając wymagania bilansu mocy dla danego odcinka regeneratorskiego. Tłumienność ta dla światłowodów jednomodowych nie powinna przekraczać 0,40 dB/km dla fali 1310 nm oraz 0,25 dB/km dla fali 1550 nm.

#### 5.31.3. Tłumienność połączeń światłowodowych

Wymagania dla kabli OPL S.A.:

Połączenia światłowodów jednomodowych powinny być tak wykonane, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości:

- 0,15 dB w przypadku odcinka regeneratorskiego zawierającego nie więcej niż 10 złączy kabli światłowodowych,
- 0,08 dB w przypadku odcinka regeneratorskiego zawierającego więcej niż 10 złączy kabli światłowodowych,

W przypadku połączeń spawanych dopuszcza się maksymalną wartość tłumienności połączenia 0,3dB, jeśli 3 próby spawania nie pozwoliły na uzyskanie wartości 0,15 dB. Złączy takich nie może być w odcinku kontrolnym (15 km) więcej niż dwa, pod warunkiem uwzględnienia ich w bilansie mocy odcinka.

Jeśli połączenie włókna można uznać za poprawne, należy umieścić na swoim miejscu osłony spoiny włókna.

Wymagania dla Netii S.A.:

Połączenia światłowodów jednomodowych powinny być tak wykonane, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości:

- 0,1 dB dla połączeń spajanych, określona jako wartość średnia (z uwzględnieniem znaków) z pomiarów w obu kierunkach transmisji,
- 0,5 dB dla złączy rozłączalnych, jako wartość maksymalna przyjmowana do obliczeń, przy czym średnia wartość tej tłumienności nie powinna przekraczać 0,3 dB,
- $\pm 0,4$  dB dla złączy spajanych mierzonych reflektometrem z jednej strony.

Dla połączeń spajanych dopuszcza się maksymalną wartość bezwzględną tłumienności połączenia 0,2 dB, jeśli 3 próby spajania nie pozwoliły na uzyskanie wartości 0,1 dB, przy czym uzyskiwane wyższe wartości były prawie jednakowe.

Dopuszcza się na odcinku regeneratorskim nie więcej niż 2 tego typu połączenia dla każdego toru pod warunkiem uwzględnienia ich obecności w bilansie mocy odcinka regeneratorskiego.

Zmiana tłumienności jednostkowej wzdłuż odcinka, pomiędzy sąsiednimi złączami światłowodowymi, nie powinna przekraczać 0,1 dB/km dla fal 1310 nm i 1550 nm, na każdym dowolnie wybranym jednokilometrowym odcinku światłowodu.

Skokowy wzrost tłumienności wywołany punktowymi wtrąceniami nie powinien być większy od 0,1 dB.

#### 5.31.4. Dyspersja chromatyczna

Dla włókien w kablach OPL S.A.:

A. optymalizowanych dla fali 1310nm:

- mniejszy od 3,5 ps/nm \* km w zakresie 1285÷1330 nm,
- długość fali zerowej dyspersji powinna być zawarta pomiędzy 1300 i 1325 nm,
- mniejszy od 20 ps/nm \* km w zakresie 1525÷1575 nm,

B. optymalizowanych dla fali 1550nm i przesuniętej dyspersji:

- mniejszy od 25 ps/nm \* km w zakresie 1285÷1330 nm,
- mniejszy od 2,7 ps/nm \* km w zakresie 1525÷1575 nm,

Parametry dla włókien dla kabli operatorów (z wyłączeniem Netii) optymalizowanych dla transmisji w oknie 1550 nm z przesuniętą niezerową dyspersją, będą podawane przez użytkownika linii.

Dla włókien optymalizowanych dla transmisji DWDM parametry są podawane każdorazowo przez użytkownika linii.

Dla włókien w kablach NETIA S.A. współczynnik nie powinien przekraczać:

- 3,5 ps/nm \* km dla długości fali w zakresie 1285÷1330nm,
- 6,0 ps/nm \* km dla długości fali w zakresie 1270÷1340nm,
- 20,0 ps/nm \* km dla długości fali 1550nm,

Dla kabla Netii, ze względu na transmisję DWDM, należy wykonać pomiary na 6 włóknach związane z dyspersją. Zakres tych pomiarów nie jest podawany przez specyfikacje opracowane przez Netię, dlatego należy go każdorazowo uzgadniać z użytkownikiem linii.

### 5.31.5. Inne parametry kabli

Długość fali odcięcia w światłowodzie, w kablu powinna być mniejsza niż 1260 nm.

Pozostałe parametry włókien powinny być zgodne z ZN-14/OPL-005-1, ZN-14/OPL-005-2 i zaleceniami ITU-T G.652 oraz G.655.

Dla kabli Netii pozostałe parametry włókien powinny być zgodne z ITU-T G.652 i TDC-061-0510 i 0514-S.

### 5.32. Dokumentacja powykonawcza.

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej linii powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy linii, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inżynierem i powinna zawierać:

- wszystkie niezbędne szczegóły wymienione w punkcie 9 normy ZN-96/TP SA- 002 i w instrukcji TP S.A. T-01,
- dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do trasy linii, studni kablowych, złączy z zaznaczeniem tych, które wykonano przy użyciu łączników rozłącznych,
- zapasów kabli - z podaniem ich długości, głębokości ułożenia kabla, o ile odbiega ona od normalnej, przyjętej głębokości 1 m
- wyniki pomiarów wszystkich torów gotowej linii.

Dokumentacja powinna być aktualizowana w toku eksploatacji linii, w przypadku prowadzenia remontów i przebudów linii, zmieniających usytuowanie linii, złączy lub zapasów kabli, powstania wstawek kablowych i nowych złączy. Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również w formie elektronicznej oraz zawierać określenie współrzędnych geograficznych w punktach charakterystycznych linii takich np. jak: miejsca załamania trasy kabla ziemnego, miejsca łączenia rurociągów ziemnych, miejsca posadowienia złączy na kablach ziemnych, miejsca posadowienia zasobników podziemnych, końców rur obiektowych itp.

### 5.33. Demontaż.

Demontaż kabli teletechnicznych polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu linii kablowej,
- odkopaniu kabla.
- wyjęciu kabla,
- wyciągnięciu kabla z rurociągu kablowego i kanalizacji kablowej,
- zasypaniu rowu kablowego
- uzupełnieniu niedoboru ziemi i piasku,

- demontażu głowic i puszek kablowych,
- wyrównaniu terenu,
- zdjęcie kabla napowietrznego z podbudowy słupowej,

Demontaż światłowodowych linii polega na:

- lokalizacji tras linii,
- wyjęciu kabli światłowodowych z rurociągów kablowych,
- wyjęciu kabli światłowodowych z kanalizacji wtórnej,
- demontażu połączeń i osprzętu,

Odlączone, zbędne odcinki linii należy usunąć. Materiały pochodzące z demontażu należy przekazać właścicielowi sieci telekomunikacyjnej. Wyłączone odcinki sieci należy również „usunąć” z map geodezyjnych lub zaznaczyć jako „nieczynne”.

Demontaż kanalizacji kablowej pierwotnej, rurociągów kablowych i kanalizacji wtórnej polega na:

- ustaleniu trasy przebiegu linii,
- wyjęciu rur kanalizacji wtórnej z kanalizacji pierwotnej,
- wykonaniu wykopów wokół studni kablowych i rur,
- wykonaniu wykopów wokół rur rurociągu kablowego,
- wyjęciu studni z wykopów,
- wyjęciu rur z wykopów,
- zasypaniu wykopów i wyrównaniu terenu,
- odtworzeniu nawierzchni np. asfaltu, chodnika, trawnika.

Zdemontowane studnie przekazać właścicielowi.

Zdemontowane rury przekazać do zakładu zajmującego się przerobem surowców wtórnych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady wykonania kontroli

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założeń jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową.

Przed przystąpieniem do badania kabli teletechnicznych Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Kontraktu o rodzaju i terminie badań. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji.

Wykonawca powiadamia pisemnie o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Kierownika Kontraktu.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli poszczególnych sieci.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Jednostka obmiarową demontażu studni kablowej jest 1 szt. [sztuka].

Jednostka obmiarową demontażu kanalizacji kablowej jest 1 m [metr].

Jednostka obmiarową demontażu rurociągu kablowego jest 1 m [metr].

Jednostka obmiarową demontażu kabli miedzianych jest 1 m [metr].

Jednostka obmiarową demontażu kabli optotelekomunikacyjnych jest 1 km [kilometr].

Jednostką obmiarową budowy kanalizacji kablowej jest 1 m [metr].

Jednostką obmiarową budowy rurociągu kablowego jest 1 km [kilometr].

Jednostką obmiarową budowy studni jest 1 szt. [sztuka].

Jednostka obmiarową montażu kabli miedzianych jest 1 m [metr].

Jednostka obmiarową montażu kabli optotelekomunikacyjnych jest 1 km [kilometr].

Jednostką obmiarową montażu złączy jest 1 szt. [sztuka].

Jednostka obmiarową pomiarów jest 1 odc. [odcinek].

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Po wykonaniu kanalizacji teletechnicznej w celu przekazania do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Kierownikowi Robót następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację techniczną,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót przez poszczególnych właścicieli urządzeń teletechnicznych

### 8.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

### 8.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność tą ustala się na podstawie obmiaru oceny jakości wykonanych robót, atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających oraz zgodnie z określeniami podanymi w p. 7.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i budowa nowej kanalizacji
- uruchomienie przebudowywanych urządzeń,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń telekomunikacyjnych przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń wynikające z niniejszej SST
- demontaż istniejących urządzeń.
- koszt nadzoru branży
- koszt nadzoru użytkownika
- roboty odtworzeniowe związane z przebudową a nie ujęte w innych branżach
- inne prace niezbędne do budowy linii

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 9.1. Normy

PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 50086-1	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 50086-2-4	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
PN-EN 61386-1	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 61386-21	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych sztywnych
PN-E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
PN-T-01001	Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
PN-T-01002	Słownictwo telekomunikacyjne. Transmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
PN-T-01003	Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonii. Nazwy i określenia.
PN-T-45002	Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Wymagania ogólne.
EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
TG 12	Przechowywanie i użycie rur telekomunikacyjnych (Dokument Wavin)
BN-73/8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.
BN-85/8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
BN-73/3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
BN-73/3233-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.



BN-74/3233-19	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.	
BN-80/3233-24	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnia kablowa żelbetowa prefabrykowana SK-2.	
BN-67/3238-01	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szczotki.	
BN-72/3233-12	Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.	
BN-74/3238-12	Sprawdziany do kanalizacji kablowej.	
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia.	
PN-T-06700	Bezpieczeństwo pracy przy promieniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika.	
PN-E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.	
ZN-93/TP SA 001	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie telekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.	
ZN-96/TP S.A.-002	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosieczne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.	
ZN-15/OPL-004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.	
ZN-14/OPL-005-1	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1 - Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.	
ZN-14/OPL-005-2	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 2 - Kable światłowodowe. Wymagania i badania.	
ZN-15/OPL-006	Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.	
ZN-14/OPL-008	Linie optotelekomunikacyjne. Kasety spoin włókien i osłony złączowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.	
ZN-13/TP SA-009	Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.	
ZN-96/TP S.A.-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne	
ZN-15/OPL-012	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.	
ZN-15/OPL-013	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania.	
ZN-15/OPL-014	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.	
ZN-15/OPL-022	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.	
ZN-12/TP S.A.-023	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.	
ZN-99/TP S.A.-025	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.	
ZN-96/TP S.A.-027	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o torach miedzianych. wymagania techniczne.	Ogólne
ZN-15/OPL-028	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe	
ZN-05/TP S.A.-030	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania	
ZN-11/TP S.A.-031	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe. Wymagania i badania	
ZN-05/TP S.A.-032	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.	
ZN-05/TP S.A.-033	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.	
ZN-15/OPL-036	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i instalacji sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.	
ZN-10/TP S.A.-037	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.	
ZN-14/TP S.A.-043	Linie optotelekomunikacyjne. Tłumiki światłowodowe do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.	
ZN-13/TP S.A.-044	Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.	
ZN-13/TP S.A.-045	Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe elementy rozgałęziające do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania	
ZN-13/TP S.A.-046	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafy zewnętrzne do zastosowań telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.	

ZN-06/TP S.A.-047	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przełącznice główne PG (MDF). Wymagania i badania.
ZN-14/OPL-048	Linie optotelekomunikacyjne. Mikrorurki i złączki mikrorurek do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
TDC-061-0506-S	Zasady projektowania kanalizacji kablowej (NETIA S.A.)
TDC-061-0507-S	Zasady budowy kanalizacji kablowej (NETIA S.A.)
TDC-061-0511-S	System znakowania i oznaczania elementów sieci i kanalizacji (NETIA S.A.)
TDC-061-0514-S	Lista materiałów do budowy sieci kablowych dopuszczonych do stosowania w NETIA S.A.
BN-80/8984-16	Linie telekomunikacyjne. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania.
BN-72/3233-13	Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

## 9.2. Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 414 z 1985 r.) wraz z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 24 października 1994 roku o autostradach płatnych,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r.) wraz z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 16 lipca 2004r. Prawo telekomunikacyjne (tekst jednolity: Dz.U.2004 Nr 171 Poz. 1800).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 Nr 47 Poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. (Dz.U. 2005 Nr 219 Poz. 1864).
- Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów, oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenie warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (M.P. Nr 313 z 1992 r.)
- Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 2 września 1997 r w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie ich skrzyżowania się lub zbliżenia,
- Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej wraz z załącznikami nr 2÷50 stanowiącymi odrębne wydawnictwa,

## UW.00.01. SIEĆ WODOCIĄGOWA –WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna W-00 „Wymagania Ogólne”, odnosi się do wymagań wspólnych, dla wszystkich wymagań technicznych, dotyczących wykonania i Przejęcia Robót wodociągowych, które zostaną wykonane w ramach realizacji zadania **o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania**.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna W-00 „Wymagania Ogólne” jest stosowana jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych. Wykonawca stosował się będzie do polskich norm, instrukcji i przepisów w kwestiach nie opisanych przez Specyfikacje Techniczne będące składową częścią Dokumentów Kontraktowych.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

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

U.W.02.00 Wodociągowe roboty ziemne,

U.W.04.02 Sieć wodociągowa wody pitnej

1.3.2. Niezależnie od postanowień Warunków Kontraktowych normy państwowe (PN), instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

#### 1.3.3 . Ogólny opis planowanych Robót objętych ST

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- Sieć wodociągowa wody pitnej

#### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane w specyfikacjach określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4 "Określenia podstawowe".

1.4.4. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4 "Określenia podstawowe".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

#### 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne".

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu do wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 4. TRANSPORT

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Jednostki obmiarowe**

Ogólne wymagania dotyczące przyjętych jednostek rozliczenia robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7., natomiast szczegółowy opis jednostek rozliczeniowych ujęto w STWiORB UW.02.00 oraz UW.04.02.,

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1.** Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

**8.2. Roboty zanikające lub ulegające zakryciu dla robót sieciowych**

Roboty zanikające lub ulegające zakryciu:

- a) sposób wykonania wykopów – ich wymiary, głębokość – przygotowanie dna,
- b) sposób wykonania obudowy wykopów, i ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- c) przydatności podłoża naturalnego, do budowy (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- d) jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- e) wykonanie podsypek kruszywowych,
- f) wykonanie podłoży wzmocnionych, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- g) ułożenia przewodów na podsypkach lub podłożach wzmocnionych, ewentualnie na podłożu naturalnym,
- h) długości i średnicy przewodów wraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- i) wykonanie fundamentów,
- j) wykonanie izolacji,
- k) wykonanie sprawdzenia szczelność przewodów,
- l) wykonanie obsypki i zasypki przewodów materiałami sypkimi,
- m) wykonanie zasypki wykopów,
- n) oznaczenie trasy podlegające zakryciu,
- o) wykonane zabezpieczeń i prac związanych z kolizjami i zbliżeniami do istniejących obiektów i innych sieci,
- p) warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- q) zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- r) materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia.

**9 SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące podstaw płatności (i rozliczenia robót) podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.,

natomiast szczegółowe opisy podstawy płatności i jednostek rozliczeniowych ujęto w STWiORB UW.02.00 oraz UW.04.02.,

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jakiegokolwiek nazwy firmowe użyte w Specyfikacjach Technicznych lub w Dokumentacji Technicznej powinny być uwzględniane jako definicje standardu, a nie jako określone marki zastosowane w projekcie. Jakiegokolwiek Normy/Przepisy Techniczne użyte w Specyfikacjach Technicznych powinny być traktowane jako: „Polskie Normy/Przepisy Techniczne lub odpowiednie Europejskie lub Międzynarodowe Normy/Przepisy Techniczne w stopniu, w którym są dopuszczalne w świetle obowiązującego prawa polskiego.

## **UW.02.00 WODOCIĄGOWE ROBOTY ZIEMNE**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru **robót ziemnych wodociągowych** które zostaną wykonane w ramach realizacji zadania **o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania**

#### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie Robót ziemnych związanych z budową sieci wodociągowej z przyłączami i obejmują:

- wykopy,
- umocnienie ścian wykopu,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- wykonanie wymiany gruntu,
- zasypanie wykopów wraz zagęszczeniem.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami, a w szczególności PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów”, PN-74/B-04452 „Grunty budowlane, badania polowe”, PN-B-04481:1988 „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów”, PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze”, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i ST „Wymagania Ogólne”.

1.4.1. Głębokość wykopu - odległość między terenem a osią koryta gruntowego w wykopie, mierzona w kierunku pionowym.

1.4.2. Odkład - miejsce budowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykopów.

1.4.3. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu badana zgodnie z odpowiednią normą.

Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania Ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

Na wymianę gruntu, podsypkę oraz obsypkę rurociągów należy stosować grunt mineralny (piasek wielofrakcyjny), umożliwiający zagęszczenie do wymaganego wskaźnika.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

- koparka kołowa,
- spycharka gąsienicowa,
- samochód samowyładowczy,
- samochód skrzyniowy,
- ciągnik kołowy z przyczepą
- zagęszczarka wibracyjna,
- walec statyczny.

#### **4. Transport**

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nim. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

#### **5. Wykonanie Robót**

##### **5.1. Projekt organizacji Robót i harmonogram**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem Robót ziemnych. Projekt powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszej ST.

##### **5.2. Ogólne warunki wykonania Robót**

Ogólne warunki wykonania Robót ziemnych podano w ST „Wymagania Ogólne”. Do zasypywania wykopu można przystąpić po uzyskaniu zgody Inspektorowi nadzoru.

##### **5.3. Zasady wykorzystania gruntów**

5.3.1. Grunty i materiały nieprzydatne do zasypiania wykopów muszą być wywiezione na odkład. Zapewnienie terenów na odkład i ich zagospodarowanie należy do obowiązków Wykonawcy, zarówno od strony organizacyjnej jak i poniesionych kosztów.

5.3.2. W przypadku wystąpienia konieczności usunięcia humusu należy zdjąć warstwę i przykryć w pobliżu miejsca prowadzenia Robót ziemnych, a po zakończeniu Robót rozścielić w miejscu, z którego został zgarnięty.

##### **5.4. Wykonanie wykopów i zabezpieczenie wykopu oraz ścian wykopu**

Przed przystąpieniem do wykonywania Robót ziemnych należy powiadomić poszczególnych użytkowników uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony. Mechaniczne wykonywanie Robót ziemnych należy poprzedzić przekopami próbnymi wykonanymi ręcznie. W rejonie niezabudowanym wykopy należy wykonywać jako szerokoprzestrzenne o nachyleniu skarp 1:0 - 0,8 z odkładem urobku wzdłuż wykopu, zaś w rejonie zabudowanym jako wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach szalowanych wypraskami lub ścianką szczelną w zależności od poziomu wód gruntowych z wywozem urobku na odkład czasowy. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu, wykonanego ręcznie, należy pozostawić, w gruntach nie nawodnionych, na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2-3 cm, zaś w gruntach nawodnionych o 20 cm. Przy wykopie mechanicznym, dno wykopu ustala się na poziomie 20 cm wyższym od projektowanego. Nie wybraną warstwę gruntu usunąć ręcznie. Z dna wykopu należy usunąć kamienie, korzenie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonania podłoża. Napotkane, w obrysie wewnętrznym wykopu, przewody i kable elektryczne lub inne należy zabezpieczyć (przez podwieszenie do prowizorycznej konstrukcji) wg wymagań użytkowników tych urządzeń. W przypadku odkopania nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego, należy je zabezpieczyć i powiadomić właściwego użytkownika. W gruntach nawodnionych należy zastosować odwodnienie dna wykopu.

##### *Przygotowanie dna wykopu*

Odpowiednie przygotowanie dna wykopu stanowi podstawę prawidłowego wykonania przewodu wodociągowego. Dno wykopu musi być dokładnie wyrównane, bez większych kamieni, dużych grud ziemi czy też materiału zmrożonego. Może okazać się ekonomicznie opłacalne mechaniczne wykonywanie wykopów do większej głębokości, a następnie wyrównanie dna i nadawanie spadku przez zastosowanie odpowiedniego sortowanego materiału. Materiał sortowany umieszczany jest w wykopie za pomocą odpowiedniego sprzętu, a następnie wyrównywany i formowany ręcznie dla zapewnienia odpowiedniego podłoża, dobrze zagęszczonego i stanowiącego odpowiednie podparcie dla całego przewodu. Piasek gruboziarnisty, kamień łamany, tłuczeń są najbardziej opłacalne ekonomicznie, ponieważ umożliwiają uzyskanie właściwego stopnia zagęszczenia przy minimalnym ubijaniu. Przy stosowaniu innych rodzajów gruntu podstawowym zadaniem jest uniknięcie pustych przestrzeni pod i wokół dolnej części przewodu. Materiały sortowane powinny być urabiane tak długo, aż dno wykopu równomiernie podpira przewód i zapewnia wymagany spadek rurociągu. Podłoże przewodów, zamiast z materiału sortowanego, może być wykonywane do wymaganego poziomu z odpowiednio przygotowanego gruntu pochodzącego z wykopu, pod warunkiem, że grunt ten nie zawiera dużych kamieni o średnicy powyżej 40 mm,

twardych grud oraz gruzu i może być odpowiednio zagęszczony przez ubijanie. Grunty zawierające duże odłamki skalne oraz grunty o dużej zawartości części organicznych, zbrylone iły oraz namuły nie powinny być stosowane do wykonywania podłoża ani same, ani też w połączeniu z innymi gruntami.

#### *Fundament - podłoże wzmocnione*

Wykonanie fundamentu jest niezbędne wtedy, gdy dno wykopu jest niestabilne. Fundamenty takie, jakie stosowane są do posadowienia przewodów sztywnych, bez powodowania załamania ich spadku lub ugięcia, będą odpowiednie również dla przewodów z rur termoplastycznych.

#### *Zabezpieczenie wykopu oraz ścian wykopu*

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610. Ze względu na warunki gruntowo-wodne rury układać w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych zabezpieczonych obudowami pełnymi. Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Balustrady powinny być wyposażone w deskę krawężnikową wysokość 0,15 m oraz być zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi.

Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stałą dozór.

Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się barierki z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokość 0,15 m.

### **5.5. Wykonanie podsypki**

Pod rurociągi należy wykonać podsypkę grubości 15 cm. Materiał na podsypkę nie powinien:

- zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20 mm,
- być zmrożony,
- zawierać ostrych kamieni lub innych łamanych materiałów.

Jeżeli grunt miejscowy spełnia powyższe warunki po przesianiu może być użyty jako podsypka i osypka rurociągów. Podłoże wraz z podsypką należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu.

### **5.6. Wykonanie obsypki**

Obsypkę wykonywać z gruntu mineralnego, syckiego, którego wielkość ziaren, w bezpośredniej bliskości rury, nie powinna przekraczać 10 % nominalnej średnicy rury, lecz nigdy nie może być większa niż 40 mm. Obsypkę wykonywać warstwami, równolegle po obu bokach rur, każdą warstwę zagęszczając. Grubość warstw nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury lub nie powinna być większa niż 30 cm. Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw obsypki należy usuwać ewentualne odeskowanie wykopu. Nie należy usuwać ścianek szczelnych, zastosowanych ze względu na warunki gruntowe i wysoki poziom wód gruntowych.

Obsypkę należy prowadzić aż do uzyskania głównego poziomu strefy ochronnej rurociągu, tj.

warstwy o grubości po zagęszczeniu, 30 cm ponad wierzch rury. Strefę bezpośrednio nad rurą zagęszczać ręcznie. W zakresie prac do wykonania obsypki należy uwzględnić następujące czynności:

- zakup, dostawę gruntu na obsypkę,
- zasypanie i zagęszczenie obsypki,
- wywóz i zagospodarowanie nadwyżki gruntu.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić:

a) 0,96 w przypadku gruntów niespoistych

b) 0,92 w przypadku gruntów spoistych **z zastrzeżeniem iż nie dopuszcza się stosowania takiej zasyпки w obrębie korony drogi.**

Wykonanie wykopu uwzględniono w punkcie 1.3.1.

**Kategoria I**

Do kategorii I zaliczany jest żwir, gruby tłuczeń, o średnicy ziaren 4-8, 4-16, 8-12, 8-22 mm. Dopuszcza się max. 5-20% ziaren o średnicy 2 mm. Jest to najlepszy materiał do posadowienia rurociągu.

**Kategoria II**

Piaski gruboziarniste i żwiry o największym wymiarze ziaren ok. 40 mm oraz inne sortowane piaski i żwiry o różnym uziarnieniu, zawierające niewielki procent cząstek drobnych. Ogólnie rzecz biorąc są to materiały sypkie, bezkohezyjne zarówno w stanie suchym, jak i mokrym. Do tej kategorii zaliczane są również równo i różnoziarniste żwiry i piaski oraz mieszaniny piasku i żwiru, o małej zawartości cząstek drobnych. Dopuszcza się max. 5-20% ziaren o średnicy 0,2 mm. Jest to dobry materiał.

**Kategoria III**

Piaski drobnoziarniste, żwiry zaglinione, mieszaniny piasków drobnych, piasków gliniastych oraz żwirów i gliny. Do tej kategorii należą również żwiry pylaste oraz mieszaniny: żwiru - piasku - pyłu, żwiru - piasku - iłu, piasku pylastego - pyłu piaszczystego. Dopuszcza się max. 5% ziaren o średnicy 0,02 mm. Jest to średnio dobry materiał.

**Kategoria IV**

Do kategorii IV należą pyły, gliny, iły pylaste jak też nieorganiczne iły i pyły o średniej i dużej plastyczności i granicy płynności. Należą do tej kategorii również nieorganiczne iły o średniej i dużej plastyczności, iły piaszczyste, iły pylaste.

**Kategoria V**

Do tej kategorii zaliczane są grunty organiczne, pyły organiczne, iły pylaste o małej, średniej dużej plastyczności oraz torfy i inne grunty o dużej zawartości substancji organicznej. Do tej kategorii zaliczane są również grunty zawierające zamrożoną ziemię, gruz, okruchy skalne o wymiarach powyżej 40 mm i inne materiały. Grunty te nie są polecane do budowy podłoża, strefy podbicia, ani też wykonywania obsypki wykopów rurociągów.

***Uwaga: Działanie przewodów elastycznych zależy nie tylko od kategorii materiału podłoża, lecz w większym stopniu od uzyskanego stopnia zagęszczenia materiału w strefie podbicia rury.***

***Wybór materiału na warstwę wyrównawczą i obsypkę***

Grunt, który ma być ułożony w podłożu oraz w strefie rurociągu, musi umożliwić uzyskanie odpowiedniego stopnia zagęszczenia. Gdy na podsypkę rury stosowany jest materiał gruboziarnisty sortowany kategorii I, to taki sam materiał powinien być stosowany do podbicia, co najmniej do poziomu linii granicznej podbicia rurociągu. W innym przypadku niemożliwe będzie uzyskanie podparcia bocznego z powodu przenikania materiału kategorii II, III czy IV do materiału podłoża rurociągu. Dobierając materiał na podłoże należy upewnić się, że nie będzie występować przenikanie gruntu rodzimego ze ścian wykopu. Przy zastosowaniu gruntu o odpowiedniej granulacji i dobrym zagęszczeniu nie ma zagrożenia wystąpienia przenikania gruntu. W wykopach narażonych na zalewanie wodą gruntową należy zapewnić zagęszczenie gruntu podłoża do minimum 85% według standardowej metody Proctora (83% wg zmodyfikowanej metody Proctora).

**5.7. Zasypanie wykopów**

Zasypywanie wykopów należy wykonać warstwami, kolejno je zagęszczając. Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna uwzględniać współczynnik spulchnienia gruntu oraz wymaganą grubość warstwy po osiągnięciu założonego wskaźnika zagęszczenia dla zastosowanego materiału. W czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 20\%$ . Sprawdzenie wilgotności należy przeprowadzić laboratoryjnie. W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą wskaźnika stopnia zagęszczenia. Ustala się minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w pasie drogowym:

- dla warstwy górnej zamykającej zasypkę wykopu do głębokości 20-30cm – 1,0, a przypadku dróg przeznaczonych dla ruchu ciężkiego (KR5, KR6) – 1,03
  - dla warstw do głębokości 2 m - 1,00
  - dla warstw powyżej 2 m głębokości - 0,97
- Poza pasem drogowym wartość wskaźnika zagęszczenia powinien wynosić
- dla obsypki (30 cm powyżej rury) - 0,97
  - dla zasypki - 0,96;

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 kolejną próbę ponownego zagęszczenia warstwy. Nadmiar ziemi po zasypaniu i zagęszczeniu wykopów należy rozplantować równomiernie na terenach przyległych do wykopu.

### **5.8. Wymiana gruntu**

Wymiana gruntu polega na wybraniu (wykopy) nienośnego gruntu rodzimego i uzupełnieniu (zasypaniu) gruntem nośnym (piasek, pospółka, żwir) łatwo zagęszczalnym. W zależności od wielkości i rodzaju zagęszczarki grunt zasypkowy należy układać warstwami około 30+30 cm i zagęszczać do uzyskania stopnia zagęszczenia  $I_d > 0,6$  lub wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,0$ . W zakresie Robót do wykonania przy wymianie gruntu należy uwzględnić następujące czynności:

- zakup i dostawę gruntu na wymianę
- zasypanie i zagęszczenie gruntu do uzyskania wymaganego stopnia lub wskaźnika zagęszczenia
- wywóz i zagospodarowanie nadwyżki gruntu

Wykonanie wykopu uwzględniono w punkcie 1.3.1.

## **6. Kontrola jakości Robót**

### **6.1. System kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

6.1.1. Kontrolę jakości Robót ziemnych prowadzić w oparciu o PN-B-04481:1988 „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.”, PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.” Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisywać do:

- dziennika laboratorium Wykonawcy,
- dziennika budowy,
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Jednostki obmiarowe**

Jednostki obmiarowe do rozliczenia robót – przyjęte zostaną zgodnie z warunkami Kontraktu, w przedmiarach. dla wykonania robót ziemnych jednostką rozliczeniową będzie 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny).

## **8. Przejęcie Robót**

Ogólne zasady Przejęcia Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

Przejęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru a także odpowiednimi normami i przepisami.

## **9. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT**

Rozliczenie oraz płatność za wykonane roboty nastąpi zgodnie z warunkami Kontraktu.

## **10. Przepisy związane**

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów

PN-74/B-04452 Grunty budowlane, badania polowe.

PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.

PN-83/8836-02 Roboty ziemne.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

PN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.



## **UW.04.PP Sieć wodociągowa – roboty montażowe (Hydranty P.poż.)**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych sieci wodociągowej w tym wykonanie Hydrantów przeciw-pożarowych, które zostaną wykonane w ramach realizacji zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia Robót przy wykonaniu sieci wodociągowej i obejmują:

- a) wykonanie rurociągu z rur PE100 DN110 wraz z oznakowaniem trasy taśmą magnetyczną,
- b) wykonanie rurociągu z rur PE100 DN63 wraz z oznakowaniem trasy taśmą magnetyczną,
- c) wykonanie rurociągu z rur PE100 DN40 wraz z oznakowaniem trasy taśmą magnetyczną,
- d) zabudowa kształtek zgrzewanych DN32, DN50, DN80, DN100, ~~DN150/160 i DN200~~
- e) zabudowa zasuw kołnierzowych DN32, DN50, DN100, ~~DN150 i DN200~~
- f) zabudowa hydrantów DN 80, DN 100
- g) próba szczelności wodociągu,
- h) płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej,

Uwaga:

Roboty ziemne związane z wykonaniem sieci wodociągowych ujęto w ST W-01. Roboty Ziemne

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami a w szczególności:

PN-87/B-01060 „Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty, elementy wyposażenia”,

PN81/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”,

PN-91/B-10728 „Studzienki wodociągowe”,

PN-91/M-54910 „Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych” i ST "Wymagania Ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”. Kierownik Robót winien mieć uprawnienia budowlane do kierowania Robotami ujętymi w niniejszej specyfikacji.

## **2. Materiały**

Do wykonania przebudowy istniejących sieci wodociągowych stosuje się następujące materiały:

- rury ciśnieniowe systemu PE 100 (zakres średnic jak w pkt. 1.3), PN 10, szereg SDR11,
- zasuw kołnierzowe krótkie E4000 z żeliwa sferoidalnego z klinem miękko uszczelniającym, z gładkim, swobodnym przełotem, teleskopową obudową trzpienia i skrzynki,
- **zabudowa hydrantów nadziemnych DN80, DN100**
- łączniki systemu WAGA zabezpieczone przed przesunięciem,
- kształtki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego PN 10,
- kształtki z PE jednolite wykonane metoda wtryskową o typowych kształtach i kątach,
- sfera o-ringu bez kontaktu z wodą,
- śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdz. Kl A-2/70, a nakrętki -kl. A-2/80,
- taśma termokurczliwa na połączeniach kołnierzowych,

- taśma ostrzegawcza z wkładką metalową na trasie wszystkich rur PE,
- uzbrojenie oznaczone tabliczkami -wg PN-86/B-09700.
- zabudowa zestawu hydroforowego zgodnie z projektem wykonawczym

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Zamawiającego.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy 25-30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- wciągarkę ręczną 3-5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- kocioł do gotowania lepiku 50-100 dm<sup>3</sup>,
- pojemnik do betonu do 0,75 m<sup>3</sup>,
- giętarka do prętów mechaniczna,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne,
- dźwignik hydrauliczny przenośny jednolinkowy,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

W razie wystąpienia wód gruntowych zastosować:

- zestaw igłofiltrów o długości max 6,0 m,
- pompę z agregatem prądotwórczym.

### **4. Transport**

#### **Opakowania**

Wszystkie produkty powinny być pakowane i dostarczane w oryginalnych opakowaniach zapewniających odpowiednie zabezpieczenie podczas transportu, rozładunku i składowania. Rodzaj opakowania zależy od wymiarów średnic i rodzaju produktu. Końcówki wszystkich rur zabezpieczone są przed zanieczyszczeniem ochronnymi zaślepkami.

#### **Zwoje**

W zwoje pakowane są:

□ rury PE wodociągowe o średnicach DN=32÷90 mm,

#### **Sztangi**

W sztangi pakowane są:

□ rury PE wodociągowe o średnicach DN=90÷400 mm,

Rury należy przewozić w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym. Rury należy przewozić samochodami skrzyniowymi lub posiadającymi wsporniki boczne o rozstawie max. 2 m, końce rur wystające poza pojazd nie powinny być dłuższe niż 1 m. Wyładunek rur w wiązkach należy wykonywać przy użyciu podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie materiałów przed uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Projekt organizacji Robót i harmonogram Robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem sieci wodociągowych. Projekt powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszej ST. Zastosowane w projekcie rozwiązania techniczne, przyjęte materiały, armatura i urządzenia, muszą posiadać atesty.

### 5.2. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”

### 5.3. Zakres wykonywanych Robót

5.3.1. Zakup transport i składowanie materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszej ST do wykonania Robót.

Miejsca pozyskania elementów sieci wodociągowej muszą uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej ST.

#### **Składowanie rur w zwojach**

Należy zastosować następujące zasady składowania:

- jako generalną zasadę należy przyjąć składowanie rur na równym gładkim podłożu bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach,
- zwoje należy składować w pozycji poziomej.

#### **Składowanie rur z PE w wiązkach lub luzem**

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub nie pełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i w temperaturach nie przekraczających 40°C. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzezroczystą z PVC lub PE) lub wykonać zadaszenie. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem nasłonecznienia nie oznaczają utraty ich wytrzymałości lub odporności.

Przenoszenie i opuszczanie do wykopu pojedynczych rur:

- rury o średnicy do 315 mm (włącznie) prace mogą być wykonywane przez jednego lub dwóch pracowników.
- rury o średnicy 400 mm i większe oraz rury w wiązkach prace można przeprowadzić przy pomocy żurawia, do tego celu należy użyć zawiesia dwucięgowego i trawersy z dwoma cięgnami z miękkiej liny, np. bawełniano konopnej;

#### **Niedopuszczalne jest:**

- „wleczenie” rur po podłożu,
- zrzucanie lub przetaczanie rur po pochylni samochodowej.

### 5.3.2. Roboty montażowe.

#### **Rozkładanie rur wzdłuż trasy przewodu**

Przy układaniu rur wzdłuż tras wykopów należy mieć na uwadze następujące wskazówki:

- Rury należy układać możliwie najbliżej wykopu, aby uniknąć nadmiernego przemieszczenia. Pojedyncze rury (wyjęte z pakietu) powinny spoczywać na równej powierzchni i powinny być równomiernie podparte dla zminimalizowania ugięć.

- Gdy wykop jest już wykonany, wszędzie gdzie tylko jest to możliwe, rury należy układać po przeciwnej stronie niż odkładany grunt z wykopu. Umożliwia to łatwe przesunięcie rury do krawędzi wykopu, a następnie opuszczenie rury na właściwe miejsce zamontowania.
- Gdy wykop nie jest jeszcze wykonany, należy ustalić po której stronie odkładany będzie grunt z wykopu i rury ułożyć po przeciwnej stronie. Należy pozostawić miejsce na przemieszczanie się koparki.
- Rury należy układać tak, aby nie były narażone na działanie ciężkiego sprzętu i ruchu kołowego, oraz były zabezpieczone przed ewentualnymi podmuchami wiatru.
- Bezpośrednie oddziaływanie promieniowania słonecznego może spowodować, że strona rury podlegająca ekspozycji nagrzewa się i wygina. Jeżeli to nastąpi, wygięcie takie może być zlikwidowane przez obrócenie rury chłodniejszą stroną do słońca lub przez umieszczenie rury w cieniu. Pozostawienie rur w pakietach zmniejsza możliwość wyginania się rur w wyniku działania promieniowania słonecznego.
- Powszechnie praktykuje się, że rury układane są kielichem skierowanym w górę przewodu. Należy to uwzględnić przy przenoszeniu rur i układaniu wzdłuż wykopu.

#### *Zalecenia do montażu rurociągów:*

Przy montażu rurociągów powinny być spełnione warunki zapewniające prawidłowe wykonanie połączeń, szczelność przewodów i właściwą eksploatację sieci:

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.

Do budowy przewodu mogą być używane tylko rury, kształtki i łączniki nie wykazujące uszkodzeń (np. wgnieceń, pęknięć oraz rys na ich powierzchniach). Układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża. Podłoże profiluje się w miarę układania odcinków rurociągu. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej 1/4 swego obwodu. W miarę możliwości należy montować przewód na powierzchni terenu, a następnie opuszczać go na dno wykopu. Przy zastosowaniu tej technologii, należy oddzielnie wykonać montaż węzłów zawierających ciężką armaturę i kształtki żeliwne, które następnie łączą się z ciągiem zmontowanych rur już w wykopie.

#### **TECHNOLOGIA UKŁADANIA I MONTAŻU RUROCIĄGÓW Z PE**

Rury polietylenowe produkowane w odcinkach mogą być łączone w dłuższe odcinki w wykopie lub poza nim, w pobliżu jego krawędzi. Daje to możliwość wykonania bardzo długich odcinków, a w połączeniu ze znaczną giętkością i możliwością uginania się pozwala na opuszczenie do wykopów rurociągów już zmontowanych. W obu sytuacjach (zarówno przy rurociągach dostarczanych w zwojach, jak i połączonych poza wykopem) można znacznie ograniczyć szerokość wykopów, gdyż nie jest potrzebna przestrzeń montażowa. Pociąga to za sobą ograniczenie ilości robót ziemnych, ogranicza masę materiału dostarczanego na podsypkę i obsypkę (co jest ważne szczególnie, jeżeli trzeba go transportować). Pozwala zastosować szybkie koparki wieloczerpakowe i tym samym zwiększyć wydajność robót.

#### **PROMIEN GIĘCIA RURY**

Zmianę kierunku na trasie rurociągu polietylenowego można wykonać przez zastosowanie łuków, kolan lub ręczne wygięcie rury. Promień ugięcia rury polietylenowej zależy od wielu czynników, między innymi od średnicy, SDR, MRS, warunków w jakich jest rura układana itp.

Zalecany minimalny promień gięcia dla rur PE o SDR 11 i SDR 17 nie może być mniejszy niż  $R \geq 25 \times dn$ . Jeżeli rurociąg będzie układany w warunkach niskich temperatur zewnętrznych lub będzie nim przesyłana woda o bardzo niskiej temperaturze, to promień gięcia powinien wzrosnąć do wartości minimum  $R \geq 35 \times dn$ . Dla rurociągów cienko ściennych o SDR 26 i SDR 33 minimalny promień ugięcia powinien wzrosnąć o 50%. W standardowych zastosowaniach nie istnieje konieczność stosowania łuków w sekcjach, które podlegają gięciu. Jednakże tam, gdzie istnieje konieczność zabezpieczenia się przed wzrostem naprężeń rozciągających, powinno się zastosować oprócz gięcia, również łuki. W przypadkach dostarczania rur w zwojach należy je układać w wykopach pod takim kierunkiem ugięcia, pod jakim zostały pierwotnie zwinięte w produkcji. Zmianę kierunku rury przez jej ugięcie można wykonać tylko ręcznie. Niedopuszczalne jest wyginanie rur z zastosowaniem sprzętu mechanicznego, jak również przez jej podgrzewanie.

#### **MONTAŻ RUROCIĄGÓW**

Z uwagi na właściwości materiału istnieją dwie metody montażu rurociągów:

- montaż odcinków rurociągu na powierzchni terenu i opuszczenie do wykopu,
- montaż odcinków rurociągu w wykopie.

Montaż powinien spełniać następujące warunki:

- rury w wykopie powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Osiowość ułożenia rur najlepiej zapewnić układając je oznaczeniami do góry i w jednej linii
- rury na całej długości powinny ściśle przylegać do podłoża na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu,
- włączenie nowego przewodu wodociągowego do przewodu istniejącego należy wykonywać przy temperaturze otoczenia zbliżonej do temperatury wody w przewodzie,
- proces zgrzewania odbywa się przy dodatnich temperaturach otoczenia,
- nie wolno wykonywać zgrzewania przy występowaniu dużej wilgotności powietrza, np. mgły.

*Łączenie rur z PE i kształtek może się odbywać z wykorzystaniem następujących technik:*

- zgrzewanie doczołowe,
- zgrzewanie elektrooporowe,
- połączenie mechaniczne zaciskowe przy pomocy kształtek,
- połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei do łączenia rur z PE z rurami i elementami stalowymi lub żeliwnymi.

### **Zgrzewanie doczołowe**

Polega ono na ogrzaniu i uplastycznieniu powierzchni łączonych elementów za pomocą płyty grzejnej, a następnie, po odsunięciu ich od płyty, na docięnięciu do siebie z odpowiednią siłą docisku i pozostawieniu do ochłodzenia. Prawidłowe wykonanie połączenia metodą zgrzewania pozwala zachować właściwą dla rury z PE giętkość na całej długości odcinka oraz wytrzymałość połączeń równą wytrzymałości rury. Należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku łączenia rur zakwalifikowanych do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia (MFI 005 lub MFI 010), żeby użyć rur tej samej średnicy i grubości ścianek.

### *Ogólne wytyczne procesu zgrzewania*

Przed rozpoczęciem zgrzewania zawsze należy zapoznać się z instrukcją zgrzewarki. Jeżeli kolejne czynności, podane w instrukcji zgrzewarki odbiegają od ogólnych wytycznych podanych niżej, należy zastosować się do instrukcji urządzenia. Parametry zgrzewania rur z PE oraz warunki przygotowania do zgrzewania, technologie wykonania zgrzewu i kontrolę procesu podano poniżej. Do czasu wejścia w życie Polskiej Normy dotyczącej warunków zgrzewania, uszczegółowienie poniższych informacji znajduje się w DVS 2207 teil 1 (August 1995) "Schweizen von thermoplastischen Kunststoffen. Heizelement schweizen von Rohren, Rohrleitungssteilen und Tafeln aus PE HD" Deutscher Verband für Schweisstechnik E.V.

### *Przygotowanie do zgrzewania*

- Miejsce ustawienia zgrzewarki powinno być równe, czyste i suche, w razie potrzeby osłonięte namiotem,
- Otworzyć zgrzewarkę,
- Upewnić się, że łączone odcinki rur mogą być swobodnie przesuwane na wózkach w czasie łączenia,
- Sprawdzić czy rury ułożone są prosto i pewnie na wózkach,
- W celu zapewnienia poprawności wykonania zgrzewu należy końcówki rur ustawić osiowo (oznaczenie rur o średnicach większych niż 315 mm powinny zawsze znajdować się na górze),
- Uruchomić skrawarkę. Dosuwać rury do noża skrawającego tak długo, aż będą powstawały ciągłe pasma wiór o pełnej grubości ścianki.
- Oczyszczyć końce rur i ułożyć rury w uchwytach trzymających i właściwie je zamknąć. W przypadku, gdy rury nie są ułożone osiowo, należy zluźnić jedną z obejm, a następnie ponownie dopasować końcówki rur.
- Odsunąć rury od noża skrawającego,
- W razie potrzeby przeprowadzić ponowne skrawanie.

### *Proces zgrzewania należy wykonać wg następującego schematu:*

- Po nagraniu płyty grzewczej do właściwej temperatury należy wsunąć płytę grzewczą pomiędzy końcówki i docisnąć oba końce rury do płyty.
- Po wystąpieniu na końcach rur wypływki sprawdzić, czy jest ona taka sama na całym obwodzie. Gdy wypływka osiągnie wielkość około 5÷10% grubości ścianki, należy zredukować siłę docisku i kontynuować zgrzewanie. Należy równocześnie kontrolować czas operacji.
- Po wstępnym ogrzaniu należy osunąć płytę grzejną. Przy obsłudze ręcznej wykonać to w jak najkrótszym czasie.
- Następnie należy dosunąć do siebie zmiękczone końcówki rur i stopniowo zwiększyć siłę docisku aż do osiągnięcia żądanej wartości. Podczas chłodzenia siła docisku nie ulega zmianie.
- Po ochłodzeniu zgrzewu należy ostrożnie otworzyć obejmę mocującą i wyjąć rury z maszyny.

*Sprawdzenie poprawności zgrzewu*

- Po zakończeniu zgrzewania należy zmierzyć wielkość wypłytki. Uzyskane wartości powinny być zgodne z podanymi w specyfikacji. Sprawdzenia wypłytki dokonać na całym obwodzie zgrzewu.
- Sprawdzić równomierność wypłytki oraz zbadać czy nie występują defekty w szczelinie pomiędzy wałeczkami wypłytki.
- Sprawdzić, czy na powierzchni nie ma nacieków z polietylenu, powstałych w trakcie zgrzewania. Nieliczne krople stopniowego polietylenu należy usunąć.

*Warunki poprawnego wykonania złącza zgrzewanego doczołowo:*

- przed rozpoczęciem właściwego zgrzewania należy wykonać zgrzewanie próbne, celem sprawdzenia poprawności sprzętu i doboru właściwych parametrów zgrzewania w danych warunkach. Końcówki zgrzewanych rur i płyta z grzewcza muszą być utrzymane w całkowitej czystości. Wszelkie zanieczyszczenia z płyty grzewczej przenoszą się na zgrzew, pogarszając jego jakość. Rury o średnicach większych niż 180 mm należy poddać dwukrotnemu zgrzewaniu próbnemu.
- łączone elementy winny mieć taką samą średnicę, grubość ścianki oraz tą samą grupę wskaźnika szybkości płynięcia.
- końcówki elementów muszą mieć oczyszczone powierzchnie,
- należy zachować podane parametry procesu zgrzewania (temperatura, czas, siła docisku itp.),
- nie wykonywać zgrzewania przy temperaturze otoczenia poniżej 0°C, w przypadku wiatru lub deszczu stosować namiot ochronny,
- stosować tylko w pełni sprawne zgrzewarki
- nie wolno przyspieszać procesu studzenia zgrzewa
- łączone elementy muszą być zamocowane współosiowo
- rury nie mogą być owalne w tym celu można stosować łubki dwudzielne dostosowane do każdej średnicy

*Ocena jakości złącza*

Ocena jakości zgrzewu może być wykonana za pomocą przyrządów pomiarowych, pozwalających na pomiar z dokładnością do 0,5 mm. Polega ona na ocenie kryteriów:

- rowek "A" między wałeczkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznej powierzchni rury,
- przesunięcie ścianek łączonych rur "V" nie może przekroczyć 10% nominalnej grubości ścianki, s
- szerokość wypłytki "B" nie może przekraczać wartości:  $0,68e \leq B \leq 1,0e$

Ponadto muszą być zachowane proporcje poszczególnych wypływek spoiny:  $B_{min} \geq 0,9$

**Zgrzewanie elektrooporowe**

Budowa i działanie wszystkich złączy do zgrzewania elektrooporowego oparte są na tej samej zasadzie. Zgrzewanie to polega na łączeniu rury z kształtkami posiadającymi wtopiony drut elektrooporowy.

- Do kształtek tych wsuwa się oczyszczone końcówki rur z PE i łączy końcówki spirali grzejnej ze źródłem prądu.
- Opór występujący przy przepływie prądu powoduje nagrzanie się spirali i prowadzi do uplastycznienia łączonych powierzchni (wewnętrznej powierzchni kształtek i zewnętrznej powierzchni rury).
- Stopiony materiał stygnie w tzw. strefach zimnych, powodując tym samym uszczelnienie stref stopionego materiału (tzw. strefy gorące). Dalsze podgrzewanie prowadzi do wzrostu ciśnienia stopionej masy.
- Wytworzone ciśnienie stopionej masy powoduje jej ekspansję na całym obwodzie i w głąb stopionych powierzchni kształtki i rury. Ścisłe przestrzeganie parametrów zgrzewania zapewnia uzyskanie poprawnego zgrzewu. Ponadto dla bezpieczeństwa każda kształtka zaopatrzona jest w indykator umieszczony w otworze, który pokaże, kiedy zgrzewanie jest zakończone.

*Ogólne wytyczne zgrzewania elektrooporowego*

Zgrzewanie elektrooporowe typu "rura z rurą" lub "rura z kształtką" wykonać należy wg następujących zasad:

- Łączone elementy powinny mieć ten sam wskaźnik MFI.
- Płaszczyna końcówki rury musi być prostopadła do osi rury.
- Zgrzewane końce rur należy przeczyścić w środku i na zewnątrz w celu usunięcia zabrudzeń.
- Głębokość osadzenia rury w elektrokształtce musi być zaznaczona na rurze.
- W celu usunięcia warstwy tlenku należy zeszkobać zewnętrzną warstwę rury. Zeszkobania należy dokonać na długości większej niż połowa długości kształtki.
- Nałożyć elektrokształtkę na rurę.



- Przed rozpoczęciem zgrzewania rurę i kształtkę należy umieścić w klamrach mocujących, przy czym elektrokształtka powinna znajdować się między klamrami.
- Zgrzewanie przeprowadzić zgodnie z instrukcjami obsługi zgrzewarki.
- Zasilanie odłączyć dopiero po upływie 2 minut od zakończenia zgrzewania.
- Wykonane połączenia należy pozostawić w klamrach do momentu ochłodzenia.

#### *Sprawdzanie poprawności zgrzewu*

- Sprawdź, czy indykator zgrzewania wypłynął na powierzchnię kształtki.
- Sprawdź, czy nie ma wycieków stopionego materiału lub czy drut oporowy nie uległ wysunięciu.
- Sprawdź, czy rury nie wysunęły się z kształtki w czasie zgrzewania. Jeżeli wystąpił którykolwiek ze wspomnianych błędów złącze uznaje się za wadliwe. Należy je wyciąć i wykonać ponownie.

Próbę ciśnienia można przeprowadzić po upływie minimum 1 godziny od wykonania ostatniego złącza.

#### *Zgrzewanie kształtek siodłowych*

Aby wykonać zgrzewanie elektrooporowe kształtek siodłowych należy:

- Oczyszczyć obszar zgrzewania.
- Sprawdzić, czy w miejscu zamocowania kształtki promień ugięcia rurociągu nie jest mniejszy niż 25dn. Jeżeli tak, to nie wolno bezpośrednio osadzać przyłącza siodłowego.
- Zaznaczyć miejsce ułożenia kształtki na rurze i oskrobać je (na głębokość od 0,05 do 0,2 mm) w celu usunięcia warstwy utlenionej. Dokonać tego na powierzchni o obrysie o 10 mm większym niż obrys kształtki.
- Nie wolno dotykać przygotowanych powierzchni styku.
- Odkręcić nakrętkę z kształtki siodłowej.
- Dokręcać śrubę mocującą aż do momentu wyrównania pokrętła ze śrubą centralną.
- Zgrzewanie wykonać tak, jak opisano to poprzednio.
- Kable zasilające można odłączyć po upływie 2 minut od zakończenia zgrzewania.
- Pozostawić kształtkę w stojaku aż do zakończenia chłodzenia zgodnie z informacją zawartą na kształtce lub podaną przez producenta.

#### *Sprawdzanie poprawności zgrzewu*

Sprawdź, czy indykator zgrzewania wpłynął na powierzchnię kształtki.

Sprawdź, czy nie ma wycieków stopionego materiału lub czy drut oporowy nie uległ wysunięciu. Jeżeli wystąpił którykolwiek ze wspomnianych błędów, złącze uznaje się za wadliwe. Należy je wyciąć i wykonać ponownie zgrzewanie. Po zgrzewaniu pozostawić zgrzewane elementy w celu schłodzenia. Próbę ciśnienia można przeprowadzić po upływie 1 godziny od wykonania ostatniego złącza.

#### *Procedura przewiercania*

- Zgrzać siodełko z rurą.
- Odkręcić nakrętkę od kształtki siodłowej i stosując klucz do przewiercania, wkręcić frez do oporu przewiercając ścianę rury.
- Wykręcić frez do krawędzi gwintu.
- Nakręcić nakrętkę na kształtkę.

#### **Połączenie z zastosowaniem złączki z tworzywa sztucznego**

Wprowadzić końce przewodów PE do kształtki i mocno skrócić tuleje zaciskowe

#### **Połączenia kołnierzone**

Połączenia kołnierzone z zastosowaniem odpowiednich adaptorów czołowych stosuje się do połączenia rurociągów z PE o średnicach od 63 mm z rurociągami lub kształtkami wykonanymi z innego materiału (stalowymi lub żeliwnymi), armaturą bądź w innych technicznie uzasadnionych sytuacjach. Połączenia te polegają na wykonaniu w procesie produkcyjnym na końcu rury odpowiedniego kołnierza z polietylenu. Następnie nakłada się na rurę kołnierz wykonany z żeliwa sferoidalnego z powłoką epoksydową lub wysokogatunkowej stali nierdzewnej. Kołnierz żeliwny nakładany jest w ten sposób, aby kołnierz z PE znalazł się wewnątrz złącza. Pomiędzy łączone elementy wkładana jest uszczelka, wykonana z EPDM lub NBR. Następnie oba kołnierze skręca się śrubami łączącymi. Zaleca się, aby skręcanie wykonane było za pomocą kluczy dynamometrycznych, "na krzyż", przez (jeżeli jest to możliwe) dwóch pracowników równocześnie. Kołnierz posiada otwory na śruby łączące o znormalizowanym rozstawie. Śruby łączące wykonane są z wysokogatunkowej stali nierdzewnej.

**WZMOCNIENIE I ZABEZPIECZENIE PRZEWODÓW**

Połączenie rur z PE metodą zgrzewania daje w efekcie złącze o wytrzymałości prawie równej wytrzymałości rury. Dla połączeń zgrzewalnych typu: łuk, kolano, trójnik, zwężka lub korek, nie jest konieczne wykonanie wzmocnienia w postaci bloku oporowego, jak dla połączeń kielichowych z rur PVC. Natomiast wszelkiego rodzaju połączenia mieszane typu PE żeliwo, PE stal, wymagają wzmocnienia.

**RURY OCHRONNE PRZEWODÓW**

Jako rury ochronne można stosować rury z PE, PVC lub rury stalowe o średnicach wewnętrznych pozwalających na pomieszczenie w nich złącz, a zwłaszcza złączek zgrzewania elektrooporowego. W przypadku zastosowania rur stalowych nie należy stosować środków bitumicznych do ich ochrony w miejscach styku z rurą z tworzywa. Rury ochronne mogą być układane bezpośrednio na dnie wykopu otwartego lub tunelu. Mogą też być wybudowane metodą przeciskania, przepychania, wplukiwania lub przewlekania.

W miarę możliwości należy unikać złączy rur przewodu w rurach ochronnych, a jeżeli nie jest to możliwe, ze względu na długość odcinka przejścia pod przeszkodą, należy ten odcinek rury poddać próbie na szczelność złączy na powierzchni terenu, przed wprowadzeniem do rury osłonowej.

*Umieszczanie przewodów w rurach osłonowych*

Umieszczanie przewodów w rurach osłonowych wymaga spełnienia kilku ważnych wymogów, które są często niedoceniane, a które są konieczne do zapewnienia długotrwałej, bezawaryjnej pracy:

Przewód wewnątrz rury osłonowej nie powinien spoczywać bezpośrednio na ściankach rury osłonowej. Aby umieścić rurę przewodową powyżej wewnętrznej powierzchni ściany rury osłonowej wykorzystuje się płózy z PP.

Przewód wewnątrz rury osłonowej powinien być usztywniony na całym obwodzie tak, aby uniemożliwić przesunięcie w jakimkolwiek kierunku. Przewody grawitacyjne o częściowym napełnieniu mogą być przesuwane pływami wody wewnątrz zalanej przestrzeni pomiędzy przewodem, a rurą osłonową. Uszczelnienie pierścienia pomiędzy przewodem, a rurą osłonową po obu jej końcach, zapobiega jej zalewaniu i co za tym idzie, ruchom flotacyjnym przewodu. W określonych warunkach i wymaganiach lokalizacyjnych może mieć miejsce wypełnienie przestrzeni między rurą przewodową a rurą osłonową odpowiednim materiałem. W przypadku gazociągu z PE zalecana jest w tym celu pianka poliuretanowa, z zastosowaniem technologii zapewniającej całkowite wypełnienie wolnej przestrzeni. Ułożenie rur wodociągowych z PE w rurach osłonowych można zrealizować w różny sposób. Najbardziej zalecaną metodą jest umieszczenie rury przewodowej w rurze ochronnej z zastosowaniem płóz. Najczęściej są to płózy wykonane z tworzyw sztucznych. Rozstaw płóz uzależniony jest od ich producenta lub odnośnych przepisów. Poprawne podparcie uzyskuje się przy rozstawie 1,0 do 2,0 m. Innym rozwiązaniem może być ułożenie rury przewodowej na dnie rury ochronnej. Pomiędzy rurami musi znajdować się przekładka z grubej folii z tworzywa sztucznego przestrzeń pomiędzy rurami może być wypełniona piaskiem lub innym materiałem dla zabezpieczenia przewodu przed poruszeniem się.

**WYKONANIE PRZEJŚCIA W RURZE OSŁONOWEJ**

Wykonanie przejścia metodą przewiertu wymaga wyposażenia w specjalny sprzęt oraz wprawy i umiejętności. Jest to specjalny rodzaj konstrukcji, w których specjalizują się wybrane firmy. Na początku i końcu planowanego odcinka należy wykonać komory – wykopy o ścianach umocnionych lub szeroko przestrzenne, - komora początkowa – powinna mieć takie rozmiary aby pomieściła urządzenie do wykonywania przeciska - powinna również posiadać płytę oporową po przeciwległej stronie wzgl. miejsca przewiertu; Wykop powinien zostać wykonany zgodnie z zasadami opisanymi w STWiORB UW.02.00, wodociągowe roboty ziemne; Należy zadbać o odwodnienie wykopu podczas całego procesu wykon. przewiertu; w Przypadku słabej nośności podłoża wewnątrz komory, spód komory, pod urządzenie można również wyłożyć płytami betonowymi, lub wyprzedzająco (min. 7 dni wcześniej) wykonać podłoże z chudego betonu; podłoże takie po wusunięciu maszyny powinno zostać rozebrane/skute i usunięte – aby nie było przeszkodą w późn ułożeniu elementów wodociągu;

Pierwszym procesem jest wykonanie projektu trasy, którą przebiegnie przewiert pilotażowy.

Kolejnym krokiem jest przewiercenie się przez wcześniej zaplanowaną trasę. Przewiert jest wykonywany przez specjalną głowicę sterowaną ( żerdzie z pletwą ). Głowicą steruje umieszczony w niej nadajnik z zaprogramowaną trasą, dzięki tej sondzie możliwa jest lokalizacja i poprawa trajektorii, tak aby przewiert był jak najbardziej dokładny.

Po wykonaniu przewiertu montowana jest „głowica rozwiercająca”, która za zadanie ma poszerzyć otwór do średnicy tak, aby zmieściła się w nim planowana rura.

Przewiert wykonuje się pograżając w gruncie kolejne żerdzie, aż do przejścia na drugą stronę przewiertu do komory końcowej;  
Podczas wykonywania przewiertu sterowanego do głowicy powinna być włączana „płuczka bentonitowa” mająca na celu transport urobku, stabilizację wykonanego tunelu oraz schłodzenie wiertnicy. Po wykonaniu otworu płuczka twardnieje, wzmacnia cały przewiert, pomaga w prostszym osadzeniu rurociągu.  
*Osadzenie rurociągu:* - na końcu pierwszej żerdzi mocuje się projektowany przewód wodociągowy (rozwijany ze zwoju) i wyprowadzając żerdzie z powrotem, wprowadza się go wgłąb wykonanej przestrzeni - do kanału po przewiercie.

Przewiertu wykonywać można także z wprowadzeniem do odwiertu rury osłonowej stalowej – wg opisu jn.

#### *Wykonanie przejścia w rurze osłonowej*

Dla mniejszych średnic, stalowa rura osłonowa umieszczana jest zazwyczaj w tunelu stopniowo, bezpośrednio za urządzeniem wiertniczym wykonującym przewiert pod przeszkodą. W praktyce, jako rury osłonowych, zaleca się używania rur stalowych ze stali gładkiej (nie falistej), aby umożliwić przesuwanie rury z jak najmniejszym oporem. W przypadku średnic większych, konstrukcje wykonywane są najczęściej za pomocą przecisku wykonywanego ze specjalnie przygotowanego wykopu. Kiedy wymagana jest rura osłonowa o znacznej długości, wymaga się przygotowania kilku wykopów otwartych na trasie przecisku, w celu umożliwienia przeprowadzenia całej operacji.

#### *Umieszczanie przewodów w rurach osłonowych*

Umieszczanie przewodów w stalowych rurach osłonowych wymaga spełnienia kilku ważnych wymogów, które są często niedoceniane, a które są konieczne do zapewnienia długotrwałej bezawaryjnej pracy. Są to:

Przewód wewnątrz rury osłonowej nie powinien spoczywać bezpośrednio na ściankach rury osłonowej. Aby umieścić rurę przewodową powyżej wewnętrznej powierzchni ściany rury osłonowej wykorzystuje się płozy z PP, zakładane na przewód podczas wprowadzania go do przepustu w określonych odstępach – aby nie dochodziło do jego nadmiernych odkształceń podczas jego napełnienia.

Przewód wewnątrz rury osłonowej powinien być usztywniony na całym obwodzie, tak aby uniemożliwić przesunięcia w jakimkolwiek kierunku. Przewody grawitacyjne o częściowym napełnieniu mogą być przesuwane pływami wody wewnątrz zalanej przestrzeni pomiędzy przewodem a rurą osłonową. Uszczelnienie pierścienia pomiędzy przewodem a rurą osłonową po obu jej końcach, zapobiega jej zalewaniu i co za tym idzie, ruchom flotacyjnym przewodu.

Po przeprowadzeniu całego przewodu – końce rury należy obrobić mechanicznie z przygotowaniem do wykonania połączeń zgrzewanych – wg potrzeb;

Wykonawca sporządzi i przedstawi Inżynierowi do akceptacji, Technologię wykonania rurociągu metodą przewiertu pod koroną drogi, spełniającego wymogi Projektu Wykonawczego, opisującą proces realizacji robót, tj. przyjętą technologię, niezbędny zakres robót, sprzęt, obsadę, opis robót przygotowawczych, właściwych i prac po zakończeniu robót, w tym zawierającą plan BIOZ dla realizowanych robót i zabezpieczenia terenu robót.

#### **5.4. Skrzyżowania kanalizacji z istniejącym uzbrojeniem.**

Wszystkie prace ziemne i montażowe w rejonie istniejących urządzeń i sieci należy wykonywać ręcznie, zgodnie z uwagami uzgodnień Z.U.D. i pod nadzorem użytkowników tych urządzeń. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami tych sieci. Technologię prac i zabezpieczenia instalacji na czas robót przedstawiają rysunki szczegółowe.

**UWAGA:** na profilach sieci wodociągowej zagłębienia istniejących sieci uzbrojenia podziemnego zostały podane w sposób orientacyjny, w związku z tym należy je sprawdzić wykopami kontrolnymi, i nie wyklucza się istnienia innych nie zinwentaryzowanych sieci uzbrojenia terenu.

**6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady jakości Robót podano w ST W-00.00. „Wymagania Ogólne”

**6.1. Badanie materiałów użytych do budowy sieci wodociągowych**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych.

**6.2. Kontrola jakości Robót**

- a) sprawdzenie zgodności wykonania sieci wodociągowych z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera,
- b) sprawdzenie szczelności przyłączy wodociągowych,
- c) sprawdzenie jakości wykonania,
- d) sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Inspektora nadzoru z wpisem do Dziennika Budowy.

**6.3. Próby szczelności**

Sieci wodociągowe należy poddać próbie szczelności, zgodnie z PN-81/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Jednostki obmiarowe**

Jednostki obmiarowe do rozliczenia robót – przyjęte zostaną zgodnie z warunkami Kontraktu.

**8. Przejęcie Robót**

Ogólne zasady Przejęcia Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

Przejęcie Robót należy dokonywać zgodnie z PN-81/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”. Przejęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera, a także odpowiednimi normami i przepisami.

**9. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT**

Rozliczenie oraz płatność za wykonane roboty nastąpi zgodnie z warunkami Kontraktu.

**10. Przepisy związane**

PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty, elementy wyposażenia.

PN-81/B-10725. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-91/M-54910 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych.

PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

Instrukcja montażowa układania rurociągów z PE.