

Inwestor: 	<b>Gmina Krośniewice</b> 99-340 Krośniewice; ul. Poznańska 5
Jednostka projektowa: 	<b>ZARZĄD INWESTYCJI Sp. z o.o.</b> 99-300 Kutno, ul. Podrzeczna 5a

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Nazwa zamierzenia inwestycyjnego	<b>BUDOWA ODCINKA DROGI GMINNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ          OBRĘB MORAWCE – KRZEWIE, GM. KROŚNIEWICE.</b>
Branża	DROGOWA
Kategoria obiektu	XXV
Działki	90/2; 103; 105/2; 105/1; 106; 107; 108; 109; 110, 111, 112/1; 114; 116; 122/2; 89/5.
Adres obiektu	Woj. Łódzkie, Powiat kutnowski, gmina Krośniewice Obręb nr 9 Morawce - Krzewie
Inwestor	<b>Gmina Krośniewice</b>
Adres Inwestora	ul. Poznańska 5 99-340 Krośniewice

### ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Projektant Branża drogowa	mgr inż. Tomasz Holc	nr upr. LOD/0700/PWOD/07	
------------------------------	----------------------	--------------------------	--

**KUTNO, WRZESIEŃ 2021R.**

# SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Przedmiotem niniejszych SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z zadaniem inwestycyjnym:

## BUDOWA ODCINKA DROGI GMINNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ OBRĘB MORAWCE – KRZEWIE, GM. KROŚNIEWICE.

Ustalenia zawarte w niniejszych specyfikacjach obejmują szczegółowe wymagania dla robót objętych dokumentacją projektową i ogólnymi specyfikacjami technicznymi, wydanymi przez BZDBDiM dla poszczególnych asortymentów robót drogowych.

Ogólne ustalenia związane z prowadzeniem inwestycji zawarte są w:

- OST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
- Umowy o roboty budowlane zawarta z Wykonawcą

Dokumenty odniesienia dla poszczególnych SST będące podstawą do wykonania robót budowlanych, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne zawarte są w odpowiednich aktualnych OST pkt. 10 Przepisy związane.

Na wykonanie robót drogowych składają się następujące SST:

D-01.00.00 Roboty przygotowawcze .....	str. 3
D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.....	str. 4-5
D-02.03.01 Wykonanie nasypów.....	str. 6-9
D-04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża .....	str. 10-12
D-04.02.01 Warstwy odsączające i odcinające z kruszywa naturalnego .....	str. 12-13
D-04.05.01 Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem .....	str. 14-15
D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie .....	str. 16-18
D-04.07.01a Podbudowa z betonu asfaltowego.....	str. 19-23
D-05.03.05b Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca .....	str. 24-28
D-05.03.05a Nawierzchnia z mieszanki SMA. Warstwa ścieralna - jezdnia.....	str. 29-33
D-07.02.01 Oznakowanie pionowe .....	str. 34-35
D-09.01.01 Zieleń drogowa .....	str. 36-37
D-06.01.01 Umocnienie skarp .....	str. 38
D-03.01.03a Przepust pod koroną drogi z rur polietylenowych HDPE .....	str. 39-40
D-Zbiornik Zbiornik odparowujący .....	str. 41

## **D - 01.00.00**

# **ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych.

### **2. MATERIAŁY**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować paliki drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, o długości około 0,50 metra. Do stabilizacji punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

### **3. SPRZĘT**

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt: teodolity, niwelatory, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki. Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. TRANSPORT**

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego (dokumentacja techniczna), Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe i tyczenie powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia (uprawniony geodeta). **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 Inspektora. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora. Zaniechanie powiadomienia Inspektora oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę. 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 – szkic tyczenia wraz z naniesionym istniejącym uzbrojeniem podziemnym w rejonie robót.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu palików drewnianych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Tyczenie osi trasy i krawężników należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową. Krawężnik powinien być wyznaczony w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonego krawężnika w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami 5.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest prawidłowe wytyczenie obiektu umożliwiające prowadzenie kolejnych prac.

## **D - 02.01.01**

# **WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych kat. III.

### **2. MATERIAŁY**

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże pod projektowane warstwy nawierzchni.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót. Sprzęt używany przez Wykonawcę musi uzyskać akceptację Inspektora. Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej oraz terminem robót zawartym w umowie z Wykonawcą. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

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

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, koparki, ładowarki, itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, koparki, itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

### **4. TRANSPORT**

Środki transportu i jego metoda oraz ich wydajność należy dostosować do rodzaju gruntu, jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone w przedmiarach robót lub umowie nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

**Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych Wykonawca powinien zapoznać się z przebiegiem urządzeń podziemnych, występujących na odcinku prowadzonych robót. Przebieg tych urządzeń po uprzednim wykonaniu odkrywek (sprawdzenie lokalizacji poziomej i pionowej urządzenia) Wykonawca oznaczy trwale w terenie za pomocą znaków, zaakceptowanych przez Inspektora.**

**Zabezpieczenia skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi powinno być wykonane w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń.**

**W odległości co najmniej 2 m z każdej strony urządzenia podziemnego Wykonawcy nie wolno prowadzić robót ziemnych za pomocą sprzętu mechanicznego, nawet jeśli ustalona głębokość istniejących przewodów podziemnych jest poza granicami robót w płaszczyźnie pionowej. Prace w tych miejscach należy prowadzić metodą ręczną. Wykonawca nie może bez zgody Inspektora przekroczyć ustalonej granicy prowadzenia robót w płaszczyźnie poziomej.**

Wykonawca zabezpieczy dojazd służb specjalnych (np. straży pożarnej) i dojazdu do posesji na własny koszt.

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

W przypadku stwierdzenia po wykorytowaniu do rzędnej spodu projektowanej konstrukcji gruntów nienośnych Wykonawca ma obowiązek wymienić je na grunt przydatny zagęszczalny (kruszywo naturalne)

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. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 2%.

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

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

korpus	Minimalna wartość $I_s$ dla: kategoria ruchu
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je maksymalnie dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 1.

Na tak przygotowanym podłożu zostaną ułożone warstwy stabilizacji w celu ulepszenia podłoża umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ .

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

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

- sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu (tablica nr 1). W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ . Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm. Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łata 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm. 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. Wszystkie roboty, które wykazują przekroczone odchylenia cech zawartych w SST zostaną ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potraczeń za obniżoną jakość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji zawartych w SST dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1  $m^3$  wykopów obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu z transportem urobku obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,

- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie koniecznych pomiarów i badań,

## D - 02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

### 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów (wymiana nasypów niebudowlanych uzupełnienie wysokości do spodu projektowanej konstrukcji).

### 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

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

Do budowy nasypu drogowego należy użyć gruntów niewysadzinowych.

Tablica 1. Grunty niewysadzinowe do budowy nasypów budowlanych wg PN-S-02205:1998

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów niewysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		– żwir – pospółka – piasek gruby – piasek średni piasek drobny
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów należy dostarczyć w celu akceptacji przez Inspektora badanie kruszywa przeznaczonego do wbudowania w nasyp. Badanie zostaje zlecone przez Wykonawcę i wykonane przez laboratorium drogowo. Badanie musi potwierdzić przydatność, zgodność kruszywa z normami D.T. i SST do jego wbudowania w projektowany nasyp oraz spełnienie zakładanych jego parametrów (zagęszczenie). W przypadku wątpliwości co do kruszywa zaproponowanego przez Wykonawcę oraz dostarczonych przez niego dokumentów Inwestor może zlecić własne badania w celu zweryfikowania badań Wykonawcy (w przypadku stwierdzenia rozbieżności w badaniach na niekorzyść Wykonawcy pokrywa on ich koszt).

### 3. SPRZĘT

W tablicy 2 podano, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inspektora.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki	
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeżdż n ***
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8
Walce statyczne okołkowane *	-	-
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8
Walce wibracyjne	0,3 do 0,6	3 do 6

okołkowane **		
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8
Ubijaki szybkuuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt

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

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

#### 4. TRANSPORT

Środki transportu i jego metoda oraz ich wydajność należy dostosować do rodzaju gruntu, jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone w przedmiarach robót lub umowie nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tabelicy 3, Wykonawca powinien dowieść podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabelicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tabela 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość $I_s$ dla:
	kategoria ruchu KR5
do 2	0,98

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ .

Przed przystąpieniem do budowy nasypu istniejące podłoże powinno być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

#### Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej.

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

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku.
- Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ . Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.

- f) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne  $4\% \pm 1\%$  według poz. d).
- g) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

#### Zagęszczenie gruntu

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

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi tab. 2.

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

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

Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia gruntu na całej grubości nasypu  $I_s \geq 1,00$ .

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji i D.T..

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.
- odwodnienie nasypu

#### Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu przedstawi Wykonawca do akceptacji Inspektorowi.

Badania powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonych do wbudowania pochodzącej ze źródła ich pozyskania (żwirownia), jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny
- zawartość części organicznych
- wilgotność naturalną
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego
- granicę płynności
- kapilarność bierną



- wskaźnik piaskowy

#### Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów w nasypie,
- b) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- c) przestrzegania ograniczeń, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

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<sub>s</sub>,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

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

#### Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

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

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

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli są zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- dowieszenie kruszywa na miejsce jego wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego kruszywa w nasyp,
- zagęszczenie,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## D-04.01.01

# KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

### 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

### 2. MATERIAŁY

Nie występują

### 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: równiarek lub spycharek uniwersalnych, koparek z odpowiednio wyprofilowaną łyżką (czepakami profilowymi), płyt lub walców wibracyjnych. Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

### 4. TRANSPORT

Nie występuje

### 5. WYKONANIE ROBÓT

**Przed przystąpieniem do robót należy wykonać dokopy metodą ręczną w miejscu istniejącego uzbrojenia przeznaczonego do zabezpieczenia (lokalizacja wg. D.T. i projektów branżowych). Prace w rejonie istniejącego uzbrojenia prowadzić zgodnie ze SST D - 02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH. Zabezpieczenia urządzeń zgłosić do odbioru gestorowi sieci.**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoża powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczenia. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z obowiązującymi normami.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (Is)

korpusu	Minimalna wartość Is dla:
	Ruch ciężki
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoża uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża<sup>2</sup>. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

Podłożo (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniu podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłożo przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inspektor 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**

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony nie powinien być mniejszy od podanego w tabelicy 1. Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia nie powinna być większa od 2,2. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%. Podstawowe parametry (wymiary) koryta takie jak: szerokość, głębokość, spadki itp. muszą być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wyprofilowanego, zagęszczonego i odebranego koryta.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji zawartych w SST dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie,
- profilowanie i zagęszczenie dna koryta lub podłoża,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie koniecznych pomiarów i badań.

## D-04.02.01

# WARSTWY ODSĄCZAJĄCE I ODCINAJĄCE Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

## 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw odsączających i odcinających.

## 2. MATERIAŁY

Do warstw odsączających i odcinających można zastosować piasek, żwir i mieszanka, W/w kruszywa powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

D15 - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

d85 - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d60 - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d10 - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2. Żwir i mieszanka powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111, dla klasy I i II.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odcinającej lub odsączającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: równiarek, walców statycznych, płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Samochody powinny być zaopatrzone w plandekę do przykrycia kruszywa w celu zabezpieczenia go przed pyleniem podczas transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową. Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Przy grubości powyżej 20 cm wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inspektora warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpocząć od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążenia płytowych. Należy

określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać. Warstwa odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dostarczyć deklarację zgodności na wbudowywane kruszywo. Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1. Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą, nie powinna być większa od 2,2. Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17. Badanie wskaźnika zagęszczenia należy przyjąć z częstotliwością 1 badanie na 100mb ulicy lub inną zaakceptowaną przez Inspektora. Częstotliwość oraz zakres pozostałych badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy odsączającej i odcinającej można przyjąć na podstawie zapisów zawartych w SST. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy odcinającej i odsączającej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli są zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odsączającej i/lub odcinającej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu wraz z jej zagęszczeniem,
- przeprowadzenie koniecznych pomiarów i badań.

## **D-04.05.01**

# **PODBUDOWA Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy kruszywa stabilizowanego cementem.

### **2. MATERIAŁY**

Do wykonania robót należy zastosować gotową wytworzoną mieszankę kruszywa stabilizowanego cementem (stabilizacja) o wytrzymałości podanej w dokumentacji technicznej, dowiezionej na miejsce wbudowania z wytwórni. Gotowa mieszanka musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki, walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania, zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

### **4. TRANSPORT**

Mieszankę kruszywowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót należy je prawidłowo wytyczyć przy użyciu palików lub szpilek.

Podbudowa kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5<sup>0</sup>C w czasie najbliższych kilku dni.

Podbudowa i ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót. Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora.

Podbudowę należy utrzymywać w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, przykrycie piaskiem lub grubą włókniną i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora.

Pojedyncza grubość warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać 20cm. Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

Zagęszczanie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych, ogumionych lub dużych zagęszczarek wibracyjnych.

Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki  $I_s$  min. 0,98.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00. Wskaźnik należy badać z częstotliwością 1 badanie na 100m ulicy.

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

Wykonawca ma obowiązek pobierania próbek i ich opisanie w celu przeprowadzenia na nich ewentualnych badań wytrzymałości. Badanie to należy wykonać na polecenie Inspektora w przypadku stwierdzenia prowadzenia robót niezgodnie z zasadami opisanymi w SST.

W/w wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk na 600m<sup>2</sup> powierzchni podbudowy należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji technicznej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z kruszyw stabilizowanego cementem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli są zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy kruszyw stabilizowanych cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- transport gotowej mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie koniecznych pomiarów i badań.

## D-04.04.02

# PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

### 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej ogólnej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### 2. MATERIAŁY

**Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane „twarde” granit, bazalt, porfir, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków.**

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Gotowa mieszanka kruszywa łamanego dostarczona na miejsce wbudowania powinna posiadać deklarację zgodności z której wynika jej przeznaczenie i użyteczność dla robót drogowych oraz musi spełniać wymagania określone w tabelicy:

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Kruszywo łamane
		Podbudowa
		zasadnicza
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż:	35
		30
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1
11	Wskaźnik nośności $w_{nos}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ b) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$	80
		120

### 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw łamanego stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

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

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi deklarację zgodności na gotową mieszankę kruszywa łamanego dostarczoną na miejsce wbudowania z której wynika jej przeznaczenie i użyteczność dla wykonywanych robót drogowych. Kruszywo musi spełniać wymagania określone w tablicy.

Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych i nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inspektora.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E<sub>2</sub> do pierwotnego modułu odkształcenia E<sub>1</sub> jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

Nośność podbudowy - moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 i ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinien być zgodny z podanym w poniższej tablicy.

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E1	od drugiego obciążenia E2
<b>120</b>	<b>1,0</b>	<b>1,10</b>	<b>1,20</b>	<b>100</b>	<b>180</b>

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm – badanie 1 raz / 100m.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm – badanie co 20m łąką (podłużna), co 100m.

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm – badanie co 100m.

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

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$  - badanie 1 raz / 400m<sup>2</sup> Przed odbiorem w min. 3 punktach.

Moduł odkształcenia powinien być zgodny z podanym w tablicy 4 – badanie 1 raz/ 100m na każdym pasie ruchu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli są zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie koniecznych pomiarów i badań,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## D – 04.07.01a

### PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

#### 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego.

#### 2. MATERIAŁY

Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 zgodnie z tabelą:

Kategoria ruchu	Mieszanka ACP	Gatunek lepiszcza
		asfalt drogowy
KR5	AC22P	50/70

Asfalt drogowy musi spełniać wymagania zawarte w tabeli:

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu
				50/70
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>				
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	50-70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	46-54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	48
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-8

#### Kruszywo

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. 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.

#### 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 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.

Materiały do uszczelnienia krawędzi

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”.

Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe. 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

Przy wykonywaniu robót Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiaarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

### 4. TRANSPORT

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  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanek mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładowczymi 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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC22P).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy:

Właściwość	AC22P KR5	
	od	do
Wymiar sita #, [mm]		
31,5	100	-
22,4	90	100
16	75	90
11,2	-	-
2	25	40
0,125	4	14
0,063	2	9,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min3,8</sub>	

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, KR5:

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8	$V_{\min 5,0}$ $V_{\max 10}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6.60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,80}$ $PRD_{AIR7,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{70}$

Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 50/70	od 140 do 180

Przygotowanie podłoża

Podłoże 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 z betonu asfaltowego (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą):

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [mm]
Z, L, D	Pasy ruchu	15

Skropienie lepiszczem podłoża, przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości:

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszczca [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego	Podbudowa tłuczniowa	0,7 - 1,0

Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury -5 (przed przystąpieniem do robót oraz -3 (w czasie robót). Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s) oraz opadów deszczu.

Właściwości wykonanej warstwy podbudowy powinny spełniać następujące warunki:

Typ i wymiar	Projektowana grubość warstwy	Wskaźnik zagęszczenia	Zawartość wolnych przestrzeni w
--------------	------------------------------	-----------------------	---------------------------------

mieszanki	technologicznej [cm]	[%]	warstwie [%(v/v)]
AC22P, KR5	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,0 ÷ 10,0

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI 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. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

Badania Wykonawcy w czasie robót są wykonywane przez Wykonawcę 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 zleceniodawcy na jego żądanie. Inspektor może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektora może przeprowadzić badania kontrolne:

Zakres badań Wykonawcy związanych z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- pomiar parametrów geometrycznych,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Badania kontrolne są badaniami Inspektora i Inwestora, 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 powołane przez Inwestora do tego celu laboratorium 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:

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpółślizgowe
<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	

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014.

Pozostałe geometryczne cechy podbudowy takie jak szerokość grubość równość zagęszczenie zawartość wolnych przestrzeni, muszą być zgodne z dokumentacją techniczną a ich odchyłki z podanymi w OST.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (ACP).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli są zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (ACP) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## D – 05.03.05b

# NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA

### 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

### 2. MATERIAŁY

Lepiszczą asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 zgodnie z tabelą:

Kategoria ruchu	Mieszanka ACP	Gatunek lepiszcza
		asfalt drogowy
KR5	AC16W	35/50

Asfalt drogowy musi spełniać wymagania wg PN-EN 12591 oraz zawarte w tabeli:

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
			35/50	
1	2	3	4	
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>				
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	35÷50
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	50÷58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	52
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-5

#### Kruszywo

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014. 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.

#### 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 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.

#### Materiały do uszczelnienia krawędzi

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”.

#### Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe. Emulsję asfaltową można składać 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

Przy wykonywaniu robót Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

### 4. TRANSPORT

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, 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  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszankę 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

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy wykonać regulację istniejących urządzeń takich jak zasuw, włazy kanalizacyjne, studnie telefoniczne. Regulację włazów studni należy wykonać przy użyciu prefabrykowanych pierścieni dystansowych na podkładzie z betonu klasy minimum C20/25. Zasuw i pozostałe drobne elementy uzbrojenia regulować przez obmurowanie zaprawą grubości zapewniającej stabilną pracę urządzenia pod ruchem pojazdów (klasa betonu min. C20/25).

Przed przystąpieniem do robót asfaltowych Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC16W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej:

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC16W KR5	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
31,5	-	-

22,4	100	-
16	90	100
11,2	65	80
8	-	-
2	25	30
0,125	5	10
0,063	3,0	7,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	$B_{\min 4,4}$	

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, KR5:

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,1}$ $PRD_{AIR3,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$

Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195

Przygotowanie podłoża

Podłoże 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 ścieralną z betonu asfaltowego (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą):

Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
Pasy ruchu	12

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 lepiszczem podłoża, przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody. Czas ten nie dotyczy skrapiania rampy zamontowaną na rozkładarce.

Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa niż podana w tabeli. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s) oraz opadów deszczu.

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+2

Właściwości wykonanej warstwy wiążącej powinny spełniać następujące warunki:

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC16W, KR5	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI 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. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

Badania Wykonawcy w czasie robót są wykonywane przez Wykonawcę 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 zleceniodawcy na jego żądanie. Inspektor może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektora może przeprowadzić badania kontrolne:

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- pomiar parametrów geometrycznych,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Badania kontrolne są badaniami Inspektora i Inwestora, 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 powołane przez Inwestora do tego celu laboratorium 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:

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki

2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpślizgowe
<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	

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014.

Pozostałe geometryczne cechy podbudowy takie jak szerokość grubość równość zagęszczenie zawartość wolnych przestrzeni, muszą być zgodne z dokumentacją techniczną a ich odchyłki z podanymi w OST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (ACP).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli są zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (ACP) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## D – 05.03.13a

# NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA) – WARSTWA ŚCIERALNA

### 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

### 2. MATERIAŁY

Lepiszczą asfaltowe

Należy stosować lepiszcza asfaltowe zgodnie z tabelą:

Kategoria ruchu	Mieszanka	Gatunek lepiszcza
		asfalt drogowy
KR5	SMA11	PMB 45/80-55

Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów)

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
			45/80 – 55	
			wymaganie	klasa
1	2	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	0,1 mm	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	°C	≥ 55	7
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	J/cm <sup>2</sup>	≥ 1 w 5°C	4
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	Zmiana masy	%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	%	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	°C	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	°C	≥ 235	3
	Temperatura łamliwości	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C		NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
Wymagania dodatkowe	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [31]	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]		NPD <sup>a</sup>	0

### Kruszywo

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywo według WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 – część 2. 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.

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm i dokładnie przywałować.

#### Stabilizator mastyksu

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA zaleca się stosowanie stabilizatorów, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym. Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

#### Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki SMA 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 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.

#### Materiały do uszczelnienia krawędzi

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”.

#### Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe. 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

Przy wykonywaniu robót Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiaarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

### 4. TRANSPORT

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  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładowczymi 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

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy wykonać regulację istniejących urządzeń takich jak zasuwy, włązy kanalizacyjne, studnie telefoniczne. Regulację włązów studni należy wykonać przy użyciu prefabrykowanych pierścieni dystansowych na podkładzie z betonu klasy minimum C20/25. Zasuwy i pozostałe drobne elementy uzbrojenia regulować przez obmurowanie zaprawą grubości zapewniającej stabilną pracę urządzenia pod ruchem pojazdów (klasa betonu min. C20/25).

Przed przystąpieniem do robót asfaltowych Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA.

Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Właściwość	SMA 11 KR5	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	50	65
5,6	35	45
2	20	30
0,063	8,0	12,0
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, minimum*)	B <sub>min6</sub>	

Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR5

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 4}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIR5,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$
Splywność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18	$D_{0,3}$

Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
PMB 45/80-55	od 130 do 180

Przygotowanie podłoża

Podłoże 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 ścieralną z betonu asfaltowego (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą):

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
Z, L, D	Pasy ruchu	9

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 lepiszczem podłoża, przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody. Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa niż podana w tabeli. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ) oraz opadów deszczu.

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3 \text{ cm}$	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy ścieralnej powinny spełniać następujące warunki:

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
SMA 11	$3,5 \div 5,0$	$\geq 97$	$3,0 \div 6,0$

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI 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. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

Badania Wykonawcy w czasie robót są wykonywane przez Wykonawcę 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 zleceniodawcy na jego żądanie. Inspektor może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektora może przeprowadzić badania kontrolne:

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- pomiar parametrów geometrycznych,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Badania kontrolne są badaniami Inspektora i Inwestora, 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 powołane przez Inwestora do tego celu laboratorium 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:

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpółizgowe
<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	

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Pozostałe geometryczne cechy podbudowy takie jak szerokość grubość równość zagęszczenie zawartość wolnych przestrzeni, muszą być zgodne z dokumentacją techniczną a ich odchyłki z podanymi w OST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (SMA).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli są zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (SMA) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## **D - 07.02.01**

# **OZNAKOWANIE PIONOWE**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego.

### **2. MATERIAŁY**

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury. Folie odbłaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklarację zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, PN-84/H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inspektora. Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023.07, lub inne normy.

Tarcza znaku powinna być wykonana z :

blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25mm wg PN-EN 10327:2005(U) lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U), Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28 µm (200 g Zn/m<sup>2</sup>).

### **3. SPRZĘT**

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

- koparek kołowych, np. 0,15m<sup>3</sup> lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m<sup>3</sup>,
- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów.

### **4. TRANSPORT**

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni. Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary znaków, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- zgodność rodzaju i grubości blachy ze specyfikacją.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest szt. (sztuka), dla znaków drogowych konwencjonalnych.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli są zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora.

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych. Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego. Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów,
- dostarczenie i ustawienie słupka,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań.

## **D - 09.01.01**

### **ZIELEŃ DROGOWA**

#### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej.

#### **2. MATERIAŁY**

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki: ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmacz nie przekraczających 2 m wysokości, ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

#### **3. SPRZĘT**

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

- glebogryzarek,
- wału gładkiego do zakładania trawników,
- kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników.

#### **4. TRANSPORT**

Transport materiałów do zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku do krawężników o ok. 15 cm - jest to miejsce na ziemię urodzajną (ok. 10 cm) i kompost,
- przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 cm nad terenem,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- nasiona traw należy wysiać w ilości 2 do 3 kg na 100 m<sup>2</sup>,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w razie potrzeby pierwszego koszenia trawy gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm, oraz w przypadku gdy roboty drogowe nie zostaną zakończone następnego koszenia w takim odstępie czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm.

Chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,

- prawidłowego uwałowania terenu,
- gęstości zasiewu nasion,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych zdziebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania: trawnika

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli są zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> trawnika obejmuje:

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, odchwaszczanie (w trakcie trwania robót).

## **D - 06.01.01**

# **UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwerozijnym umocnieniem powierzchniowym skarp.

### **2. MATERIAŁY**

Do wykonania umocnienia skarp i dna rowu należy wykorzystać płyty betonowe pełne.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia skarp powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: ubijaków o ręcznym prowadzeniu, wibratorów samobieżnych, płyt ubijających,

### **4. TRANSPORT**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 RG.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne  $\pm 1$  cm,
- równości górnej powierzchni - na 100 m dopuszczalny prześwit mierzony łąką 2 m - 1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni umocnionej skarpy i dna rowu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli są zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1  $m^2$  umocnienia skarp i dna rowu płytami ażurowymi obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ułożenie prefabrykatów,
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,

## **D – 03.01.03a**

# **PRZEPUST POD KORONĄ DROGI Z RUR POLIETYLENOWYCH HDPE SPIRALNIE KARBOWANYCH.**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych przebudowy przepustu z rur polietylenowych spiralnie karbowanych pod koroną drogi.

### **2. MATERIAŁY**

Należy stosować rury polietylenowe HDPE spiralnie karbowane  $\varnothing 400\text{mm}$  oraz elementy łączące rury, jak złączki, paski zaciskowe lub śruby, odpowiadające wymaganiom aprobaty technicznej.

Jako materiał, stanowiący fundament pod rury i do zasypki przepustu należy zastosować mieszankę kruszywa naturalnego (pospółka) odpowiadająca wymaganiom PN-EN 13242:2004, o uziarnieniu  $0\div 20\text{ mm}$  lub  $0\div 31,5\text{ mm}$ . Na końcach przepustu zamontować typowe ścianki prefabrykowane żelbetowe.

### **3. SPRZĘT**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania koparki ubijaka spalinowego, płyty wibracyjnej, sprzętu transportowego, sprzętu do rozładunku rur.

Uwaga: W czasie rozładunku rur należy zwracać uwagę, żeby nie uszkodzić karbów, np. przez zbyt energiczne wyciąganie rur, co powoduje tarcie karbów o podłoże.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora.

### **4. TRANSPORT**

Materiały sypkie i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Nie należy dopuścić, aby więcej niż 1 m rury wystawało poza obrys środka transportowego.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót należy ustalić lokalizację przepustu. Następnie można wykonać wykop. Nadmiar gruntu z wykopu Wykonawca wywiezie na własny koszt. Dno wykopu należy wyprofilować i zagęścić. Na tak przygotowanym podłożu należy wykonać ławę z kruszywa naturalnego gr. 25cm. Ułożenia rury na ławie należy dokonać po zaniwelowaniu poziomu dna i wytyczeniu osi przepustu. Zaleca się układać rurę w jednym odcinku, jeśli możliwa jest dostawa rury o odpowiedniej długości, wynikająca z asortymentu produkcji i możliwości transportowych. W innych przypadkach, przepust złożony z dwóch lub większej liczby rur powinien mieć połączenia złączkami systemowymi poszczególnych odcinków rur.

Zasypkę przepustu należy wykonać mieszanką kruszywa naturalnego o frakcji  $0\div 31,5\text{ mm}$  o klasie niejednorodności D5 lub piaskiem gruboziarnistym. Zasyпка powinna być wykonywana:

- równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu,
- warstwami o grubości maksimum 30 cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia  $\geq 0,95$  w strefie bezpośredniej przy rurze i  $\geq 1,00$  w pozostałej strefie,
- ze sprawdzaniem rzędnych posadowienia przepustu w celu niedopuszczenia do jego wypychania lub przemieszczania poziomego,
- ze zwróceniem uwagi, aby średnica ziaren kruszywa, układanego bezpośrednio na rurze, nie przekraczała wielkości skoku karbu zewnętrznego rury.
- Na końcach przepustu zamontować typowe ścianki prefabrykowane żelbetowe dla rur o średnicy 500mm..

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych. Wszystkie dokumenty Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności profilu podłużnego i poprzecznego rowu ze SST oraz dokumentacją techniczną.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m (metr) kompletnego wykonania przepustu

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli są zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1 m kompletnego przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie przepustu z wykopem, ławą, ułożeniem rur, zasypką, montażem ścianek czołowych według wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.



## **D – Zbiornik**

### **Zbiornik odparowujący**

#### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych budowy zbiornika odparowującego szczelnego

#### **2. MATERIAŁY**

Folia PE-HD 1,5mm nadająca się do zgrzewania, pospółka, piasek, płyty betonowe ażurowe, ogrodzenie z siatki, drabina żłazowa.

#### **3. SPRZĘT**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania koparki ubijaka spalinowego, płyty wibracyjnej, sprzętu transportowego, sprzętu do rozładunku rur.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora.

#### **4. TRANSPORT**

Materiały sypkie i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Nie należy dopuścić, aby więcej niż 1 m rury wystawało poza obrys środka transportowego.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Na wibrowanej 10cm warstwie pospółki należy ułożyć folie PEHD o gr. 1,5 mm dającą się łatwo obrabiać (przycinać i spawać), zakończoną na brzegach listwami kotwiącymi wbetonowanymi do elementów kotwiących. Podłoże musi być gładkie, bez ostrych krawędzi mogących przedziurawić folie. Najlepiej dokonać wyrównania 5 cm warstwą drobnego piasku. Osłonę przed uszkodzeniem na skarpach i na części dna stanowić będą płyty ażurowe będące balastem stabilizującym położenie folii. Płyty ułożyć należy na folii na warstwie pospółki o gr. 10 cm. Zbiornik należy ogrodzić ogrodzeniem z siatki na słupkach o wysokości 1,50 m. Do zbiornika należy zaprojektować furtkę i drabinę żłazową. Dodatkowo należy umocnić płytami ażurowymi dopływające rowy na długości 8 mb.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych. Wszystkie dokumenty Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności profilu podłużnego i poprzecznego rowu ze SST oraz dokumentacją techniczną.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr) kompletnego wykonania zbiornika

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli są zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> kompletnego wykonania zbiornika

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie zbiornika – ułożenie folii i płyt betonowych
- odwiezienie sprzętu.