



**Szanowni Państwo  
wszyscy Wykonawcy  
uczestniczący w postępowaniu**

GDDKiA O/RZ-R-2-as-4451/D/1/2012  
Rzeszów, ...03... września 2012 roku

dotyczy przetargu nieograniczonego pn: **Budowa II etapu drogi obwodowej miasta Leżajsk w ciągu DK-77 Lipnik-Przemyśl odcinek od km 91+350 do km 94+968 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi.**

**I.** Zamawiający działając w trybie art. 38 ust. 2 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity, Dz. U. z 25 czerwca 2010r., Nr 113, poz. 759 z późn. zm.), zwanej dalej ustawą Pzp oraz pkt 18.5 Instrukcji dla Wykonawców (IDW) SIWZ przekazuje treść zapytań wraz z wyjaśnieniami:

**Pytanie 26:**

Czy Zamawiający dopuszcza zamianę materiału na wykonanie zasypki przyczółka (obiekt WD-1) z keramzytu na grunt niespoisty, bądź inny materiał. Obecna cena keramzytu frakcji 10-20 mm wynosi 190 zł/m<sup>3</sup>, a cena piasku około 14 zł/m<sup>3</sup>. Przy ilości 8083 m<sup>3</sup> daje nam to oszczędność rzędu 1 422 608,00 zł.

**Wyjaśnienie 26:**

Zastosowanie keramzytu jako materiału zasypowego ma za zadanie zmniejszenie oddziaływania zasypu na przyczółek. Oszczędności wskazane w pytaniu są mniejsze od oszczędności uzyskanych na kosztach posadowienia wiaduktu i zbrojenia elementów jego podpór w efekcie zastosowania przedmiotowego rozwiązania. Zmiana materiału zasypowego z keramzytu na grunt niespoisty, przy zachowaniu geometrii, zbrojenia i sposobu posadowienia przyczółków, jest niemożliwa.

**Pytanie 27:**

Czy cała przestrzeń pomiędzy rurą przewodową, a osłonową należy wypełnić masą izolującą np. STOPAQ (z projektu i warunków technicznych nie wynika konieczność zastosowania w/w substancji, natomiast operator sieci prawdopodobnie będzie tego wymagał).

**Wyjaśnienie 27:**

Realizację przedmiotowej branży należy prowadzić zgodnie z wydanymi Warunkami Technicznymi i uzgodnioną Dokumentacją Projektową.

**Pytanie 28:**

Kto ponosi koszty spuszczenia gazu z istniejących gazociągów w celu wykonania włączenia metodą tradycyjną nowych gazociągów w istniejące. Jeżeli koszty ma pokryć Wykonawca, to jaką ilość gazu należy przyjąć do kalkulacji?

**Wyjaśnienie 28:**

Zgodnie z pozycją 7 kosztorysu ofertowego – wymagania ogólne Wykonawca winien uwzględnić wszelkie koszty związane ze spełnieniem zapisów wynikających z wydanych warunków technicznych oraz uzgodnień projektów branżowych, m.in. czasowe przerwy w przesyle mediów, nadzór właścicieli sieci, dodatkowe umowy, porozumienia, itp. Koszty z tym związane Wykonawca winien określić na podstawie uzgodnionej Dokumentacji Projektowej, własnej wiedzy i doświadczenia oraz z uwzględnieniem sposobu i technologii prowadzenia przez siebie robót budowlanych.

**Pytanie 29:**

Czy na wyłączanych odcinkach gazociągów znajdują się odbiorcy wymagający ciągłych dostaw gazu? Jeżeli tak, to ilu ich jest oraz jakie ilości i jaki rodzaj gazu należy im zapewnić, oraz kto ponosi tego koszty?

**Wyjaśnienie 29:**

Szczegółowe informacje na temat sposobu i możliwości prowadzenia robót w zakresie przebudowy przedmiotowych gazociągów wysokoprężnych (w tym także terminy w jakich możliwe są czasowe przerwy w dostawie) podane zostały w warunkach technicznych oraz uwzględnione w Dokumentacji Projektowej. Zgodnie z pozycją 7 kosztorysu ofertowego – wymagania ogólne Wykonawca winien uwzględnić wszelkie koszty związane ze spełnieniem zapisów wynikających z wydanych warunków technicznych oraz uzgodnień projektów branżowych, m.in.. czasowe przerwy w przesyle mediów, nadzór właścicieli sieci, dodatkowe umowy, porozumienia, itp.

**Pytanie 30:**

Zwracamy się z prośbą o uzupełnienie dokumentacji dotyczącej przebudowy gazociągu wysokiego ciśnienia o:

- zestawienie ilości łuków stalowych z podaniem kątów dla średnicy DN 300 i DN700
- podanie poziomu wody gruntowej na trasie przebudowy gazociągu.

**Wyjaśnienie 30:**

Wszelkie niezbędne zestawienia materiałów, w tym także łuków stalowych dla gazociągu DN 300 i DN 700 znajdują się w Dokumentacji Projektowej (część opisowa wraz z częścią rysunkową), natomiast warunki gruntowo wodne przedstawione zostały w Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej oraz dodatkowo w sposób poglądowy na profilach podłużnych w branży drogowej.

**Pytanie 31:**

Czy Zamawiający ponosi koszty PKP PLK S.A. takie jak: ograniczanie prędkości pociągów, zajęcie terenu kolejowego, udział pracowników PKP PLK S.A. w komisjach, koszty opiniowania dokumentacji technicznej? (dotyczy likwidacji przejazdu kolejowego i budowy wiaduktu WD-1).

**Wyjaśnienie 31:**

Zgodnie z pozycją 7 kosztorysu ofertowego – wymagania ogólne, Wykonawca winien uwzględnić wszelkie koszty związane ze spełnieniem zapisów wynikających z wydanych warunków technicznych

oraz uzgodnień projektów branżowych, m.in. czasowe przerwy w przesyle mediów, nadzór właścicieli sieci, dodatkowe umowy, porozumienia itp.

**Pytanie 32:**

Dotyczy: Branży konstrukcyjno-budowlanej (ekrany akustyczne). W formularzu 2.2 „Kosztorysu ofertowego” poz. 1.1 błędnie zamieszczono nazwę jednostki obmiaru (winno być:[m] natomiast jest [km]).Bardzo proszę o skorygowanie owej pozycji kosztorysowej.

**Wyjaśnienie 32:**

Jednostkę w pozycji 1.1 w kosztorysie ofertowym branży konstrukcyjno – budowlanej (ekrany akustyczne) należy przyjąć analogicznie jak w przedmiarze robót tj. „m”. Zamawiający dokonuje zmiany SIWZ w tym zakresie.

**Pytanie 33:**

Dotyczy branży kolejowej:

Czy występują i ewentualnie po czyjej stronie są opłaty z racji wyłączenia sieci kolejowych.

**Wyjaśnienie 33:**

Zgodnie z pozycją 7 kosztorysu ofertowego – wymagania ogólne Wykonawca winien uwzględnić wszelkie koszty związane ze spełnieniem zapisów wynikających z wydanych warunków technicznych oraz uzgodnień projektów branżowych, m.in.. czasowe przerwy w przesyle mediów, nadzór właścicieli sieci, dodatkowe umowy, porozumienia, itp – w tym także koszty związane z ograniczeniem ruchu kolejowego, których ewentualne występowanie zależne będzie od przyjętej przez Wykonawcę technologii prowadzenia robót budowlanych.

**Pytanie 34:**

Czy Zamawiający dopuszcza możliwość zamiany pali wielkośrednicowych fi 1000 wykonanych w róże obsadowej na pale CFA o tej samej średnicy? Przy założeniu, że Wykonawca wykona projekt zamienny, przestawi odpowiednie obliczenia oraz uzyska zgodę projektanta a wartość wykonania robót nie ulegnie zmianie?

**Wyjaśnienie 34:**

Zamawiający nie dopuszcza zmiany.

**Pytanie 35:**

Czy Zamawiający dopuszcza możliwość zamiany stopy fundamentowej 22 szt. słupów ekranów akustycznych ( w miejscu wzmocnienia gruntu) na pale przy założeniu, że Wykonawca uzasadni możliwość wykonania pali w przedmiotowych miejscach i uzyska zgodę projektanta a wartość wykonania robót nie ulegnie zmianie?

**Wyjaśnienie 35:**

Zamawiający nie dopuszcza zmiany.

**Pytanie 36:**

Prosimy o informację w jakim zakresie (na jaką głębokość) należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne głowic pali.

**Wyjaśnienie 36:**

Zabezpieczenie to należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w zakresie górnych powierzchni pala oraz widocznej po rozszalowaniu bocznej powierzchni pala.

**Pytanie 37:**

Prosimy o informację w jakiej wysokości należy izolację płyt podwalinowych?

**Wyjaśnienie 37:**

Izolację płyt podwalinowych należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową od spodu na styku z gruntem oraz całej powierzchni bocznej.

**Pytanie 38:**

Czy Zamawiający dopuszcza możliwość wykonania pali słupów ekranów akustycznych z betonu o klasie zgodnej z projektem, lecz przy zastosowaniu gryków żwirowych, co jest zgodne z wytycznymi GDDKiA dla wykonywania fundamentów palowych. Natomiast głowica pali na wysokości kotwienia słupa (50cm) zostanie wykonana z betonu klasy odpowiadającej wymogom STWiORB D-07.00.00.00.

**Wyjaśnienie 38:**

Zamawiający nie dopuszcza zmiany.

**Pytanie 39:**

Prosimy o wyjaśnienie niezgodności wysokości balustrad na obiekcie WD-1. W kosztorysie ofertowym podana jest wysokość balustrady 1,1m, natomiast w części rysunkowej (Rys. 17 oraz 22) przyjęto na całej długości obiektu wysokość balustrad 1,3m.

**Wyjaśnienie 39:**

Prawidłowa wysokość balustrady została podana w części rysunkowej projektu i wynosi 130cm. Zamawiający dokonuje poniżej zmiany SIWZ w tym zakresie.

**Pytanie 40:**

Czy Zamawiający dopuszcza zmianę balustrady stalowej „szczeblinkowej” na obiekcie WD-1 (proponycja przedmiarowa nr 56) na balustradę aluminiową. Zmian balustrady wynika z ekonomii oraz polepszenia wyglądu wizualnego balustrady.

**Wyjaśnienie 40:**

Zamawiający nie dopuszcza zmiany.

**Pytanie 41:**

Czy w poz. 42 kosztorysu „Likwidacja przejazdów” zero jest prawidłową ilością, jeśli nie to prosimy o podanie poprawnego przedmiaru.

**Wyjaśnienie 41:**

W zakresie branży kolejowej nie istnieją roboty związane z cięciem nawierzchni z mas mineralno – asfaltowych – należy pominąć w przygotowywanej ofercie.

**Pytanie 42:**

Prosimy o zmianę w kosztorysie „Ekranów akustyczne” w poz. 1.1. nazwy jednostki z „km” na „m”.

**Wyjaśnienie 42:**

Patrz wyjaśnienie 34.

**Pytanie 43:**

Prosimy o uzupełnienie STWiORB od strony 100 do strony 121, zamieszczony przez Państwa plik jest niekompletny.

**Wyjaśnienie 43:**

Zamawiający dokonuje poniżej zmiany SIWZ w tym zakresie.

**Pytanie 44:**

Bardzo prosimy o przesłanie kosztorysów w wersji edytowalnej w postaci plików Excel.

**Wyjaśnienie 44:**

Patrz wyjaśnienie 22.

**II.** W związku z udzielonymi wyjaśnieniami treści SIWZ, działając w trybie art. 38 ust. 4 ustawy Pzp, Zamawiający informuje o dokonaniu następujących zmiany treści SIWZ:

**Zmiana nr 3 (dot. Wyjaśnienia nr 34)**

- Tom I: IDW wraz z formularzami, Rozdział 2, Formularz 2.2. Kosztorys ofertowy, Branża konstrukcyjno -budowlana (ekrany akustyczne ), poz.1.1.

**Istniejący zapis:**

L.p.	Nr Specyfikacji Technicznej	Nr poz. cen.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Nazwa jednostek	Ilość jednostek	Cena jedn. PLN*)	Wartość PLN*)
STWiORB CPV	07.00.00 45233000-9		OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZENSTWA RUCHU Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg				
1	07.08.04	11	Budowa ekranów na słupach z panelami dźwiękochłonnymi i odbijającymi				
1.1			Roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych	km	348,70		

**Zastępuje się następującym:**

L.p.	Nr Specyfikacji Technicznej	Nr poz. cen.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Nazwa jednostek	Ilość jednostek	Cena jedn. PLN*)	Wartość PLN*)
STWiORB CPV	07.00.00 45233000-9		OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZENSTWA RUCHU Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg				
1	07.08.04	11	Budowa ekranów na słupach z panelami dźwiękochłonnymi i odbijającymi				
1.1			Roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych	m	348,70		

**Zmiana nr 4 (dot. Wyjaśnienia nr 39)**

- SIWZ, Tom V: Przedmiar robót, Branża mostowa (obiekt WD 1)

**Istniejący zapis:**

L.p.	Podstawa	Nr poz. cen.	Opis robót i obliczenie ich ilości	J.m.	Ilość jednostek	Razem
	M-28.03.00		BALUSTRADY			

	M-28.03.01		BALUSTRADY STALOWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH			
55	M-28.03.01	51	Montaż balustrady stalowej „szczepelinowej” o wys. h=1100mm <i>Balustrada zabudowy lewej – długość pomierzono w programie Auto-CAD na rys. nr 22</i> <i>Balustrada zabudowy prawej – długość pomierzono w programie Auto-CAD na rys. nr 22</i>	m	99 97	196

**Zastępuje się następującym:**

L.p.	Podstawa	Nr poz. cen.	Opis robót i obliczenie ich ilości	J.m.	Ilość jednostek	Razem
	M-28.03.00		BALUSTRADY			
	M-28.03.01		BALUSTRADY STALOWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH			
55	M-28.03.01	51	Montaż balustrady stalowej „szczepelinowej” o wys. h=1300mm <i>Balustrada zabudowy lewej – długość pomierzono w programie Auto-CAD na rys. nr 22</i> <i>Balustrada zabudowy prawej – długość pomierzono w programie Auto-CAD na rys. nr 22</i>	m	99 97	196

**Zmiana nr 5 (dot. Wyjaśnienia nr 43)**

- **SIWZ, Tom IV:** STWiORB D-04.04.01, STWiORB D-04.05.01, STWiORB D-04.05.01a, STWiORB D-04.06.01b

polega na dodaniu:

STWiORB D-04.04.01 Podbudowa z mieszanek niezwiązanych –strony (101-102)

STWiORB D-04.05.01 Ulepszone podłoże z mieszanek związanych żwirowych spoiwem hydraulicznym –strony (103-111)

STWiORB D-04.05.01a Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym –strony (112-117)

STWiORB D-04.06.01b Podbudowa z betonu cementowego –strony (118-120)

**III.** Zamawiający informuje, iż termin składania i otwarcia ofert w w/w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego przesuwa się z dnia **07-09-2012r. na dzień 17-09-2012r.**; godziny oraz miejsca składania i otwarcia ofert pozostają bez zmian.

W załączeniu:

1. str. z Kosztorysu ofertowego, Branża konstrukcyjno –budowlana (ekrany akustyczne ), poz.1.1.
2. str. z Tom V: Przedmiar robót, Branża mostowa (obiekt WD 1).
3. STWiORB D-04.04.01 Podbudowa z mieszanek niezwiązanych –strony (101-102).
4. STWiORB D-04.05.01 Ulepszone podłoże z mieszanek związanych żwirowych spoiwem hydraulicznym –strony (103-111).
5. STWiORB D-04.05.01a Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym –strony (112-117).
6. STWiORB D-04.06.01b Podbudowa z betonu cementowego –strony (118-120).

Sprawę prowadzi:

Agnieszka Sroczyk

tel.: (017) 853 40 71..74 wew. 241

e-mail: asroczyk@gddkia.gov.pl

DYREKTOR ODDZIAŁU  
met. inż. *Włodzisław Kaczor*

## KOSZTORYS OFERTOWY

„Budowa II etapu drogi obwodowej miasta Leżajsk w ciągu drogi krajowej Nr 77 Lipnik - Przemysł odcinek od km 91+350 do km 94+968 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi”

Lp.	Nr Specyfikacji Technicznej	Nr poz. cen.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Nazwa jednostek	Ilość jednostek	Cena jedn. PLN <sup>*)</sup>	Wartość PLN <sup>*)</sup>
STWIORB CPV	07.00.00 45233000-9		OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg				
1	07.00.04	11	Budowa ekranów as słupach z panelami dźwiękochłonnymi i odbijającymi				
1.1			Roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych	m	348,70		
1.2			Wykonanie pali średnicy fi 600	m	164,00		
1.3			Prefabrykacja i montaż stopy fundamentowej żelbetowej z betonu klasy C30/37	szt.	33,00		
1.4			Wykonanie izolacji stopy fundamentowej	m <sup>2</sup>	363,00		
1.5			Wykonanie izolacji pionowych belek podwalinowych	m <sup>2</sup>	552,96		
1.6			Prefabrykacja i montaż belek podwalinowych	m <sup>3</sup>	30,63		
1.7			Prefabrykacja i montaż konstrukcji stalowej słupów ekranowych (zabezpieczenie antykorozyjne powłoka cynkowa 120nm)	t	14,80		
1.8			Prefabrykacja i montaż wypełnień typu "Zielona Ściana"	m <sup>2</sup>	1 021,60		
1.9			Prefabrykacja i montaż ram dla wypełnień przezroczystych	m	50,00		
1.10			Prefabrykacja i montaż wypełnień Ekranu akustyczne z panelami przezroczystymi	m <sup>2</sup>	25,00		
1.11			Wypełnienie szczelin pod podwaliną kamieniem naturalnym frakcji 32mm-63mm	m <sup>3</sup>	2,8		
1.12			Zasypanie fundamentów i cokołów	m <sup>3</sup>	1,26		
<b>Wartość Robót NETTO</b>							

\*) ceny jednostkowe i wartość robót należy podawać w złotych z dokładnością do jednego grosza (netto, bez podatku VAT)

L.p.	Podstawa	Nr poz cen	Opis robót i obliczenie ich ilości	J.m.	Ilość jednostek	Razem
50	M-28.02.03	55	Wykonanie płyty chodnikowej "na mokro" z betonu klasy C 25/30 [B-30] Beton zabudowy przekroju poprzecznego na konstrukcji nośnej wg rys.16.3 $18.9m^3 + 22.1m^3 = 41m^3$ Beton zabudowy przekroju poprzecznego na długości ścian bocznych przyczółków wg rys.16.5 $4.5m^3 + 5.5m^3 + 4.9m^3 + 5.8m^3 = 21m^3$	m <sup>3</sup>	41 21	62
51	M-28.02.03	58	Ułożenie w płycie chodnika osłony kanału z rur Ø110mm Osłona w zabudowie lewej - pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 16.1-16.5 Osłona w zabudowie prawej - pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 16.1-16.5	m	197 193	390
52	M-28.02.03	60	Wykonanie dylatacji pozornych na zewnętrznych powierzchniach betonu chodników i gzymsów Dla zabudowy lewej: 25szt x 1.46m = 36.5m (pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 16.1-16.5) Dla zabudowy prawej: 24szt x 1.46m = 35.0m (pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 16.1-16.5)	m	37 35	72
53	M-28.02.03	61	Wykonanie fundamentu płyty chodnikowej z betonu klasy < C20/25 [B-25] $14.5 + 14.3 + 18.3 + 16.5 = 64m^3$ (pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 16.4)	m <sup>3</sup>	64	64
54	M-28.02.03	69	Przygotowanie i montaż zbrojenia płyty chodnika Przygotowanie i montaż zbrojenia o średnicy prętów 8 mm (wg zestawień na rys. nr 16.3 i 16.5) $12.6 + 28.2 + 13.5 + 13.6 = 68kg$ Przygotowanie i montaż zbrojenia o średnicy prętów 12 mm (wg zestawień na rys. nr 16.3 i 16.5) $2802.1 + 66.2 + 3113.6 + 68.2 + 1485.5 + 1786.5 = 9322kg$ Przygotowanie i montaż zbrojenia o średnicy prętów 14 mm (wg zestawień na rys. nr 16.3 i 16.5) $76.8 + 78.0 + 38.1 + 40.5 = 233kg$ Przygotowanie i montaż zbrojenia o średnicy prętów 16 mm (wg zestawień na rys. nr 16.3 i 16.5) $18.2 + 18.2 + 206.4 + 191 = 434kg$ Przygotowanie i montaż zbrojenia o średnicy prętów 20 mm (wg zestawień na rys. nr 16.3 i 16.5) $312.6 + 27.1 + 316.9 + 27.1 + 151.7 + 163.2 = 999kg$	kg	68 9322 233 434 999	11 056
	M-28.03.00		<b>BALUSTRADY.</b>			
	M-28.03.01		<b>BALUSTRADY STALOWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH.</b>			
55	M-28.03.01	51	Montaż balustrady stalowej "szczeblinkowej" o wys. h=1300 mm Balustrada zabudowy lewej - długości pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 22 Balustrada zabudowy prawej - długości pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 22	m	99 97	196
56	M-28.03.01	71	Wytworzenie balustrady stalowej Balustrada zabudowy lewej (wg zestawień na rys. nr 17) $2*82.7kg + 94*55.2kg + 2*70.5kg + 2*1.6kg = 5498kg$ Balustrada zabudowy prawej (wg zestawień na rys. nr 17) $93*55.2kg + 2*70.5kg + 2*49kg + 2*1.6kg = 5376kg$	kg	5498 5376	10 874
57	M-28.03.01	82	Zabezpieczenie antykorozyjne balustrad poprzez metalizację Balustrada zabudowy lewej: $99m * 1.47m^2 / m = 146m^2$ - długości pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 22 Balustrada zabudowy prawej: $97m * 1.47m^2 / m = 143m^2$ - długości pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 22	m <sup>2</sup>	146 143	290
	M-28.05.00		<b>BARIERY OCHRONNE.</b>			
	M-28.05.02		<b>BARIERY OCHRONNE STALOWE - O OGRANICZONEJ PODATNOŚCI.</b>			
58	M-28.05.02	01	Koszt stalowych barier ochronnych Bariera zabudowy lewej: $99m * 45kg/m = 4455kg$ (pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 22) Bariera zabudowy prawej: $97m * 45kg/m = 4365kg$ (pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 22)	kg	4455 4365	8 820
59	M-28.05.02	51	Montaż bariery ochronnej jednostronnej o rozstawie słupków - 1.0 m Bariera zabudowy lewej - pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 22 Bariera zabudowy prawej - pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 22	m	99 97	196
	M-28.10.00		<b>OSŁONY.</b>			
	M-28.10.01		<b>OSŁONY PRZED PORAZENIEM PRĄDEM</b>			
60	M-28.10.01	51	Montaż osłony przed porażeniem prądem do balustrady Dla zabudowy lewej - pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 22 Dla zabudowy prawej - pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 22	m	11 11	22
61	M-28.10.01	71	Wytworzenie konstrukcji osłon przed porażeniem prądem (22mb x 50kg/m) = 1100kg (pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 22)	kg	1100	1 100
62	M-28.10.01	81	Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji osłon poprzez metalizację (22mx2.1x2m) = 92 (pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 22)	m <sup>2</sup>	92	92
STWiORB	M-29.00.00		<b>ROBOTY PRZYOBIEKTOWE</b>			
	M-29.01.00		<b>ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYZCZÓŁKA.</b>			
	M-29.01.01		<b>ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYZCZÓŁKA.</b>			
63	M-29.01.01	15	Wykonanie dreny z tworzyw sztucznych za przyczółkami Dren za przyczółkiem A: 25m (pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 19) Dren za przyczółkiem D: 26m (pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 19)	m	25 26	51
64	M-29.01.01	16	Wykonanie odwodnienia za płytami przejściowymi Dren za płytą przyczółka A: 31m (pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 19) Dren za płytą przyczółka D: 33m (pomierzono w programie AutoCAD na rys. nr 19)	m	31 33	64

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] wykonanej warstwy z mieszanek niezwiązanych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiór podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz na zasadach odbioru częściowego i końcowego określonych w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena 1 metra kwadratowego [m<sup>2</sup>] wykonania warstwy z mieszanek niezwiązanych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- zakup kruszywa, przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z recepturą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
- przygotowanie mieszanek zgodnie z receptą,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- oczyszczenie podłoża,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w STWIORB,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- koszt utrzymania czystości na przylegającym terenie,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
2. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
3. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu (oryg.)
4. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
5. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
6. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie (oryg.)
7. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
8. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna (oryg.)
9. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
10. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników

**Budowa II etapu drogi obwodowej miasta Leżajsk w ciągu drogi krajowej Nr 77 Lipnik - Przemysł na odcinku od km 91+350 do km 94+968 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi**

- atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.)
11. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
12. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Specyfikacja (oryg.)
13. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proktora (oryg.)
14. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
15. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
16. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

**10.2. Inne dokumenty**

17. WT - 4 2010 Wymagania techniczne, *Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych*.
18. Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i mostowych – załącznik 2, GDDP 1998.

## STWiORB D-04.05.01. Ulepszone podłoże z mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym, przy budowie II etapu drogi obwodowej miasta Leżajsk w ciągu drogi krajowej Nr 77 Lipnik - Przemysł na odcinku od km 91+350 do km 94+968 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem warstwy:

- ulepszonego podłoże z mieszanki związanej cementem o klasie wytrzymałości  $C_{1,5/2,0}$  i grubości 10 cm,
- ulepszonego podłoże z mieszanki związanej cementem o klasie wytrzymałości  $C_{1,5/2,0}$  i grubości 25 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznej.

1.4.2. Mieszanka związana cementem (CBGM) – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu; wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

1.4.3. Ulepszone podłoże z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne albo z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca umożliwienie ruchu technologicznego i właściwego wykonania nawierzchni.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz WT-5 2010 [20] Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Ulepszone podłoże z mieszanki związanej cementem

#### 2.2.1. Wymagania wobec kruszyw

Kruszywa powinno spełniać wymagania określone w poniższej tabelicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek związanych cementem do warstw ulepszonego podłoża

Rozdział w PN-EN 13242 [1]	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:	Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242 [1]
		ulepszonego podłoża	
4.1 – 4.2	Zestaw sit #	KR3 i KR4	Tabl. 1
		1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)	
		wszystkie frakcje dozwolone	
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 [2]	$G_{C80/20}$ $G_{F80}$ $G_{A75}$	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1 [2]	$GT_{CNR}$	Tabl. 3

**Budowa II etapu drogi obwodowej miasta Leżajsk w ciągu drogi krajowej Nr 77 Lipnik - Przemysł na odcinku od km 91+350 do km 94+968 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi**

4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1 [2]	$GT_{FNR}$ $GT_{ANR}$	Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 <sup>*)</sup> [3] a). maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub b). maksymalne wartości wskaźnika kształtu	$FI_{Deklarowana}$ $SI_{Deklarowana}$	Tabl. 5 Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5 [4]	$C_{NR}$	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów <sup>**) wg PN-EN 933-1 [2]</sup> a). w kruszywie grubym b). w kruszywie drobnym	$f_{Deklarowana}$ $f_{Deklarowana}$	Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	brak wymagań	
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2 [6], kategoria nie wyższa niż	$LA_{60}$	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1 [5]	$M_{DENR}$	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6 [7] rozdział 7,8 albo 9	deklarowana	
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 [7], rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	deklarowana	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1 [8]	$AS_{NR0,2}$	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1 [8]	$S_{NR}$	Tabl. 13
6.4.1	Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	deklarowana	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3 [9]	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3 [11], wg PN-EN 1097-2 [6]	$SB_{LA}$	
7.3.2	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, [7] rozdział 7 (jeśli kruszywo nie spełnia wymagania $WA_{24,2}$ , to należy badać jego mrozoodporność wg pkt. 7.3.3 niniejszej tablicy)	$WA_{24,2}$	Tabl. 16
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 [5] (badanie wykonywane tylko jeśli nasiąkliwość kruszywa przekracza $WA_{24,2}$ )	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10	Tabl. 18
Załącznik C	Skład mineralogiczny	deklarowany	
Załącznik C, podrozdział	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuję w	

Budowa II etapu drogi obwodowej miasta Leżajsk w ciągu drogi krajowej Nr 77 Lipnik - Przemysł na odcinku od km 91+350 do km 94+968 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi

C.3.4	źródeł kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
-------	--

<sup>o)</sup> Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości

<sup>oo)</sup> Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg pkt. 1.2.3.1 WT-5.

### 2.2.2. Wymagania wobec spoiwa

Spoiwem do mieszanki jest cement, który powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1 [16].

Cement stosowany do stabilizacji kruszywa powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 [16].

### 2.2.3. Wymagania wobec wody zarobowej

Woda zarobowa powinna być zgodna z PN-EN 1008 [17].

### 2.2.4. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem

Skład mieszanek należy projektować ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 [14]. Do projektowania mieszanek należy stosować wyłącznie materiały spełniające wymagania pkt. 2.2, 2.3 i 2.4 niniejszej STWiORB.

#### 2.2.4.1. Projektowanie mieszanek

Procedura projektowa powinna być oparta na próbkach laboratoryjnych i/lub na polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach jak te, które będą zastosowane w określonej ilości wyrobu lub kontrakcie.

Skład mieszanek projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (System I), zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 [14] w formach walcowych H/D=1. Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg tablicy 2. Wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 [13] powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ściskanie wymaganej dla danej klasy wytrzymałości podanej w tablicy 2.

Tablica 2. Klasy wytrzymałości wg normy PN-EN 14227-1 [15]

	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa		Klasa wytrzymałości
	Wytrzymałość charakterystyczna $R_c$		
	Próbki walcowe H/D*=2,0	Próbki walcowe H/D*=1,0**	
1	Brak wymagań		C0
2	1,5	2,0	C <sub>1,5/2,0</sub>

\*H/D=stosunek wysokości do średnicy próbki  
\*\*H/D=0,8 do 1,21

Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach, spełniające wymagania niniejszych STWiORB.

#### 2.2.4.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rys. 1.1 – 1.5 w WT-5 2010 [20], odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki.

#### 2.2.4.3. Zawartość spoiwa

Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od minimalnych wartości przedstawionych w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalna zawartość spoiwa w mieszance wg PN-EN 14227-1 [15]

Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm	Minimalna zawartość spoiwa, % m/m
> 8,0 do 31,5	3
2,0 do 8,0	4
< 2,0	5

#### 2.2.4.4. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2 [12].

#### **2.2.4.5. Warunki przygotowania i pielęgnacji próbek**

Próbki walcowe, zagęszczane ubijakiem proctora, powinny być przygotowane zgodnie z PN-EN 13286-50 [14]. Próbki należy przechowywać przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności powyżej 95%-100% lub w wilgotnym piasku) i następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej. Nasywanie próbek wodą odbywa się pod ciśnieniem normalnym i przy całkowitym zanurzeniu w wodzie.

#### **2.2.4.6. Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41[13] po 28 dniach pielęgnacji powinna być równa lub większa od 2,0 MPa dla wymaganej klasy wytrzymałości  $C_{1,5/2,0}$ .

#### **2.3. Źródła materiałów**

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

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Przyjmuje się, że materiał musi być dostarczony do 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inspektora Nadzoru jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inspektora Nadzoru wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążenia osie i innych parametrów technicznych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Ulepszone podłoże z mieszanki związanej cementem**

##### **5.2.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod ulepszone podłoże z mieszanek związanych cementem powinno spełniać wymagania określone w STWIORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Warstwa powinna być wytoczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według zaleceń Inspektora Nadzoru z tolerancjami określonymi w niniejszej STWIORB.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstw powinny być wcześniej, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytoczenia robót i nie powinno być większe, niż co 10 m.

### 5.2.2. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszejące, powinny być dozowane w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inspektora Nadzoru po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

### 5.2.3. Grubość warstwy

Grubość poszczególnych warstw ulepszonego podłoża (dla jednej warstwy) nie powinna przekraczać 22 cm przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej. Jeżeli projektowana grubość warstwy ulepszonego podłoża jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

### 5.2.4. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w STWIORB.

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

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

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

### 5.2.5. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### 5.2.6. Pielęgnacja warstwy z mieszanki związanej cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora Nadzoru,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,

**Budowa II etapu drogi obwodowej miasta Leżajsk w ciągu drogi krajowej Nr 77 Lipnik - Przemysł na odcinku od km 91+350 do km 94+968 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi**

e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

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 Nadzoru.

**5.2.7. Utrzymanie ulepszanego podłoża**

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotowe ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) opisaną w Część 5 w WT-5 2010 [20], aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania pkt. 2 niniejszej STWiORB.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw i kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji.

**6.3. Badania w czasie robót dla ulepszanego podłoża z mieszanki związanej cementem**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Częstotliwość badań i pomiarów**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki kruszywa	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwem		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Grubość ulepszanego podłoża	3	400 m <sup>2</sup>
5	Wytrzymałość na ściskanie - 28-dniowa przy stabilizacji cementem	6 próbek	400 m <sup>2</sup>
6	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
7	Badanie spoiwa: - cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
8	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
9	Badanie właściwości kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie kruszywa	

**6.3.2. Uziarnienie ulepszanego podłoża**

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek. Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB.

**6.3.3. Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwami**

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

#### 6.3.4. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00.

#### 6.3.5. Grubość ulepszonego podłoża

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.

#### 6.3.6. Wytrzymałość na ściskanie

Badanie wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić na próbkach walcowych przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50 [14], przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnej z PN-EN 13286-41 [13]. Wytrzymałość na ściskanie mieszanki powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 [13] po 28 dniach pielęgnacji i powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w STWIORB dotyczącymi ulepszonego podłoża.

#### 6.3.7. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w STWIORB dotyczących ulepszonego podłoża.

#### 6.3.8. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008 [17].

### **6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych ulepszonego podłoża stabilizowanego spoiwem hydraulicznym**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 5.

**Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszonego podłoża stabilizowanego spoiwem hydraulicznym**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	na każdej jezdni na osi i krawędziach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość warstwy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

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

#### 6.4.2. Szerokość ulepszonego podłoża

Szerokość ulepszonego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość ulepszonego podłoża powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość ulepszonego podłoża

Nierówności podłużne ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [18].

Nierówności poprzeczne ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm dla ulepszonego podłoża.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne ulepszonego podłoża

Spadki podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe ulepszonego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanego ulepszonego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać tolerancji 0, -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi ulepszonego podłoża

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

#### 6.4.7. Grubość ulepszonego podłoża

Grubość ulepszonego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża**

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszonego podłoża

**Budowa II etapu drogi obwodowej miasta Leżajsk w ciągu drogi krajowej Nr 77 Lipnik - Przemysł na odcinku od km 91+350 do km 94+968 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi**

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej warstwie stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

#### **6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszonego podłoża**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę ulepszonego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

#### **6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszonego podłoża**

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w STWIORB dla ulepszonego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

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

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

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ulepszonego podłoża z mieszanki związanych cementem.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

#### **8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> ulepszonego podłoża z mieszanki związanych cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- koszt utrzymania czystości na przylegającym terenie,
- pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

1. PN-EN 13242                      Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
2. PN-EN 933-1                    Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

Budowa II etapu drogi obwodowej miasta Leżajsk w ciągu drogi krajowej Nr 77 Lipnik - Przemysł  
na odcinku od km 91+350 do km 94+968 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi

3. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu (oryg.)
4. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
5. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
6. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie (oryg.)
7. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
8. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna (oryg.)
9. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
10. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.)
11. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
12. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proktora (oryg.)
13. PN-EN 13286-41 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
14. PN-EN 13286-50 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym
15. PN-EN 14227-1 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 1: Mieszanki związane cementem
16. PN-EN 197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
17. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
18. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
19. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
20. PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
21. PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
22. PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu
23. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

**10.2. Inne dokumenty**

24. WT - 5 2010 Wymagania techniczne, *Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych.*

## STWiORB D-04.05.01a. Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym, przy budowie II etapu drogi obwodowej miasta Leżajsk w ciągu drogi krajowej Nr 77 Lipnik - Przemysł na odcinku od km 91+350 do km 94+968 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszonego podłoże z gruntów stabilizowanych spoiwem hydraulicznym o  $R_m = 2,5\text{MPa}$  i grubości warstwy 15cm, 20 cm i 25 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym - mieszanka gruntu ze spoiwem hydraulicznym zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz WT-5 2010 [20] Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi

##### 2.2.1. Spoiwo hydrauliczne

Do stabilizacji gruntów należy stosować spoiwo hydrauliczne (np. środek EN-1 z dodatkiem cementu do 2%, spoiwo LIPIDUR, SOLITEX lub inne o zbliżonych właściwościach) dostosowane do warunków gruntowych panujących w miejscu projektowanej stabilizacji ulepszonego podłoża. Spoiwo hydrauliczne należy tak dobrać, aby stabilizowany przez nie grunt uzyskał wymaganą wytrzymałość  $R_m = 2,5\text{MPa}$ .

##### 2.2.2. Grunty

Warstwę ulepszonego podłoża należy wykonać przy wykorzystaniu gruntu rodzimego zalegającego w podłożu oraz gruntu rodzimego pochodzącego z wykopu, jeżeli spełnia on warunki podane poniżej.

Podstawą zastosowania spoiwa hydraulicznego dla określonego gruntu jest sprawdzenie efektywności działania spoiwa w warunkach laboratoryjnych i polowych pod względem cech wymaganych w dokumentacji projektowej, tj. nośności gruntu w przypadku ulepszenia.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji spoiwem hydraulicznym wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykazują, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.2.3. tablica 1.

##### 2.2.3. Grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym

Wytrzymałość gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym powinna spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla gruntów stabilizowanych spoiwem hydraulicznym

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Ulepszone podłoże	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6

### **2.3. Źródła materiałów**

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

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Przyjmuje się, że materiał musi być dostarczony do 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inspektora Nadzoru jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inspektora Nadzoru wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zatwierdzanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszonego podłoża stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Transport gruntu powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu. Transport spoiwa hydraulicznego powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami Producenta.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążenia osie i innych parametrów technicznych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi**

#### **5.2.1. Przygotowanie podłoża**

Warstwę ulepszonego podłoża należy wykonać na miejscu w technologii stabilizacji gruntu spoiwem hydraulicznym przy wykorzystaniu gruntu rodzimego zalegającego w podłożu oraz gruntu rodzimego pochodzącego z wykopu. Grunt ten należy rozłożyć w poziome warstwy ulepszonego podłoża i poddać stabilizacji wraz z gruntem zalegającym w podłożu.

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w STWIORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy i ulepszonego podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

#### **5.2.2. Stabilizacja gruntu spoiwem hydraulicznym**

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepturze laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania gruntu i spoiwa oraz objętościowego dozowania wody. Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inspektora Nadzoru po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco

kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10%, -0% jej wartości określonej według normalnej próby Proctora. Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

#### 5.2.3. Grubość warstwy

Grubość poszczególnych warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym nie powinna przekraczać 25 cm. Jeżeli projektowana grubość warstwy ulepszanego podłoża jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

#### 5.2.4. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w STWIORB.

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

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 [7].

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

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

#### 5.2.5. Pielęgnacja warstwy gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora Nadzoru,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

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 Nadzoru.

#### 5.2.6. Utrzymanie ulepszanego podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotowe ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszanego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mroz. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia ulepszanego podłoża.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Budowa II etapu drogi obwodowej miasta Leżajsk w ciągu drogi krajowej Nr 77 Lipnik - Przemysł na odcinku od km 91+350 do km 94+968 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót dla ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki gruntu	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwem		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Grubość ulepszanego podłoża	3	400 m <sup>2</sup>
5	Wytrzymałość na ściskanie	6 próbek	400 m <sup>2</sup>
6	Badanie spoiwa	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
7	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
8	Badanie właściwości gruntu	przy każdej zmianie rodzaju gruntu	

#### 6.3.2. Uziarnienie ulepszanego podłoża

Próbki do badań należy pobierać z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w STWIORB.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

#### 6.3.4. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12 [7].

#### 6.3.5. Grubość ulepszanego podłoża

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.

#### 6.3.6. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi warstwy gruntu stabilizowanego spoiwem. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

#### 6.3.7. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWIORB dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

#### 6.3.8. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy spoiwa Wykonawca powinien określić właściwości określone przez Producenta.

#### 6.3.9. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008 [1].

#### **6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych ulepszonego podłoża stabilizowanego spiwem hydraulicznym**

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

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

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszonego podłoża stabilizowanego spiwem hydraulicznym

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	na każdej jezdni na osi i krawężniach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość warstwy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

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

##### 6.4.2. Szerokość ulepszonego podłoża

Szerokość ulepszonego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość ulepszonego podłoża powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

##### 6.4.3. Równość ulepszonego podłoża

Nierówności podłużne ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łąką lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [2].

Nierówności poprzeczne ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łąką.

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm dla ulepszonego podłoża.

##### 6.4.4. Spadki poprzeczne ulepszonego podłoża

Spadki podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### 6.4.5. Rzędne wysokościowe ulepszonego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanego ulepszonego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać tolerancji 0, -2 cm.

##### 6.4.6. Ukształtowanie osi ulepszonego podłoża

Oś ulepszonego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej nie więcej niż 5 cm.

##### 6.4.7. Grubość ulepszonego podłoża

Grubość ulepszonego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

#### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża**

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszonego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej warstwie stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.3, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć ulepszone podłoża przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

##### 6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszonego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę ulepszonego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

Budowa II etapu drogi obwodowej miasta Leżajsk w ciągu drogi krajowej Nr 77 Lipnik - Przemysł na odcinku od km 91+350 do km 94+968 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi

#### 6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszanego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w STWIORB dla ulepszanego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

#### 8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- badania przydatności gruntów do stabilizacji,
- przygotowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę gruntu ze spoiwem hydraulicznym,
- zakup, dostarczenie materiałów,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie materiałów i urządzeń pomocniczych,
- wyprodukowanie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki lub rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną i wymieszanie gruntu rodzimego ze spoiwem w korycie drogi,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- koszt utrzymania czystości na przylegającym terenie,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

1. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
2. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
3. PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
4. PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
5. PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu
6. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
7. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

#### 10.2. Inne dokumenty

8. Materiały informacyjne producentów spoiw hydraulicznych.

## STWiORB D-04.06.01b. Podbudowa z betonu cementowego

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z betonu cementowego, przy budowie II etapu drogi obwodowej miasta Leżajsk w ciągu drogi krajowej Nr 77 Lipnik - Przemysł na odcinku od km 91+350 do km 94+968 wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 1.3. Zakres robót ujętych w STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania podbudowy zasadniczej z betonu cementowego C 25/30 o grubości 22 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.2. Szczelina rozszerzania** – szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiająca wydłużanie się i kurczenie płyt.

**1.4.3. Szczelina skurczowa pełna** – szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

**1.4.4. Szczelina skurczowa pozorna** – szczelina dzieląca płyty betonowe na części ich grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

**1.4.5. Preparat powłokowy** – substancja ciekła do pielęgnacji betonu, zapewniająca ochronę jego powierzchni przed odparowaniem wody.

**1.4.6. Masa zalewowa na gorąco** – mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywicy syntetycznych.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, STWiORB oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

Przed przystąpieniem do wykonania nawierzchni z betonu cementowego należy sprawdzić wykonanie ulepszonych podłoża z mieszanek niezwiązanych.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Cement

##### 2.2.1. Wymagane właściwości cementu

Do produkcji masy betonowej należy stosować cement portlandzki 32,5 wg PN-EN 197-1 [3]. Zawartość alkaliów ( $\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{ K}_2\text{O}$ ) w cemencie nie powinna przekraczać 0,6%, a w przypadku stosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9%.

Przed rozpoczęciem budowy należy wykonać badania cementu wg PN-EN 196-(1-6) [2] w zakresie:

- wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach twardnienia normowych beleczek cementowych,
- Początek wiązania 75 min,
- Zmiana objętości wg Le Chateliera.

##### 2.2.2. Dostawy i przechowywanie cementu

Do nawierzchni z betonu cementowego należy używać cementu dostarczanego luzem lub w workach.

Rozpoczęcie rozładunku z każdej dostawy jest możliwe po przedłożeniu atestu producenta. Niezależnie od atestów producenta Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej dostawy czasów wiązania, stałości objętości i 28-dniowej wytrzymałości cementu wg metodyki podanej w normie PN-EN 196-(1-6) [2] i przedstawienia wyników Inspektorowi Nadzoru. Na budowie powinny znajdować się co najmniej 2 silosy na cement izolowane od dostępu wilgoci. Cement z każdego silosu może być użyty do produkcji po zaakceptowaniu przydatności przez Inspektora Nadzoru. Pojemność silosów zależy od wymaganej wydajności według zasady, że dzienna produkcja może odbywać się tylko z jednego silosu.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy od trzech miesięcy. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora Nadzoru tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą przydatność do robót.

### **2.3. Kruszywo**

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo naturalne wg PN-EN 12620 [1].

#### **2.3.1. Wymagania geometryczne**

Do betonu należy stosować kruszywo grube (grysy) o uziarnieniu do 0/16 mm. Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia powinny być zgodne z PN-EN 12620 [1] dla kruszywa grubego kategorii Gc85/20, Gc80/20 i Gc90/15. Maksymalna zawartość pyłów w kruszywie powinna wynosić nie więcej niż 1,5 % masy przechodzącej przez sito 0,063 mm wg PN-EN 12620 [1] dla kategorii  $f_{1,5}$ .

Kruszywo grube do betonu powinno posiadać wskaźnik kształtu nie większy niż 20 wg PN-EN 12620 dla kategorii  $SI_{20}$ .

#### **2.3.2. Wymagania fizyczne**

Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego należy oznaczać za pomocą współczynnika Los Angeles wg PN-EN 1097-2. Kruszywo powinno posiadać kategorię odporności na rozdrobienie  $LA_{35}$  zgodnie z PN-EN 12620.

Mrozoodporność kruszywa grubego oznacza się wg PN-EN 1367-1 [11]. Kruszywo powinno posiadać kategorię mrozoodporności na  $F_2$  zgodnie z PN-EN 12620 [1].

#### **2.3.3. Wymagania chemiczne**

Zawartość siarczanu rozpuszczalnego w kwasie nie powinna przekraczać 0,2% masy kruszywa zgodnie z PN-EN 12620 [1] dla kategorii  $AS_{0,2}$ .

Zawartość siarki całkowita nie powinna przekraczać 1% masy kruszywa zgodnie z PN-EN 12620 [1].

#### **2.3.4. Dostawy i przechowywanie kruszyw**

Kruszywa powinny pochodzić ze źródeł wcześniej akceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Kruszywa należy gromadzić w przyzmac, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji kruszyw. Ilość zgromadzonych zapasów kruszyw powinna zapewniać ciągłą produkcję mieszanki betonowej, bez przestojów.

Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki badań laboratoryjnych kruszywa, potwierdzające jego przydatność do produkcji. Po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru, Wykonawca może przewieźć z przyzmac do zasieków węzła betoniarskiego i stosować do wytwarzania mieszanki betonowej.

### **2.4. Woda**

Do betonu należy użyć wody pitnej, wodociągowej. Woda ta nie wymaga badań, o których mowa w normie PN-EN 1008 [6].

Dopuszcza się użycie naturalnej wody powierzchniowej i ze źródeł podziemnych, jeżeli spełnia wymagania PN-EN 1008 [6].

### **2.5. Domieszki i dodatki**

Do mieszanki betonowej mogą być stosowane dodatki i domieszki wg PN-EN 934-2 [8] i zasad wymienionych w PN-EN 206-1 [5].

### **2.6. Masa zalewowa**

#### **2.6.1. Wymagania**

Do wypełniania szczelin należy stosować masy zalewowe asfaltowe z dodatkiem odpowiednich polimerów plastycznych np. typu SBS, posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania spękań i szczelin, niską spływność w temperaturze  $+60^{\circ}\text{C}$ , bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach (wydłużenia względne  $\geq 15\%$  w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$ ).

Zalewa do wypełniania spękań i szczelin powinna odpowiadać niżej podanym wymaganiom:

- zdolność wypełniania spękań i szczelin - b.dobra
- temperatura mięknięcia  $PiK$  -  $\geq 85^{\circ}\text{C}$
- sedymentacja w temperaturze wypełniania -  $< 1\%$  wag.
- spływność w temperaturze  $60^{\circ}\text{C}$  po 5 godzinach -  $\leq 5\text{mm}$
- odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknięcia  $PiK$ ) -  $\leq 10^{\circ}\text{C}$
- zmiany masy po wygrzewaniu w temp.  $165^{\circ}\text{C}/5$  godz. -  $\leq 1\%$  wag
- odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania kuli oziębionej do temp.  $-20^{\circ}\text{C}$  - spadające z wysokości,
- 500 cm 3 spośród badanych 4 nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń
- penetracja (stożkiem) w temperaturze  $+25^{\circ}\text{C}$  -  $\leq 130$  j.Pen.
- wydłużenie względne w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$  -  $\geq 15\%$

Należy zastosować zalecany przez producenta (zalewy) środek zwiększający przyczepność (tzw. primer, lub gruntownik) do powleczenia nim oczyszczonych ścianek szczeliny.

#### **2.6.2. Warunki dostaw**

Zalewa powinna pochodzić od dostawcy, który zapewnia stabilną jakość dostarczanego materiału, a dostarczone razem z każdą partią materiału świadectwo badania powinno zawierać wyniki badań kontroli własnej producenta potwierdzające spełnienie podstawowych wymagań wymienionych w pkt. 2.6.1.

#### **2.6.3. Transport i składowanie**

Zalewa powinna być dostarczana w metalowych pojemnikach (hobokach, o pojemności 10, 20, 25 lub 30 litrów) z cienkiej (0,2 + 0,3 mm) talkowanej od wewnątrz blachy, z zamknięciem (deklek-przykrywką zabezpieczającym zalewę przed zanieczyszczeniem lub w odpowiednich szczelnych workach (10, 20 lub 30 litrów pojemności) z tworzywa syntetycznego, które rozpuszcza się w zalewie, w trakcie jej podgrzewania do temperatury roboczej, nie wpływając na pogorszenie właściwości zalewy.

#### **2.7. Beton**

Do podbudowy należy stosować beton klasy C 25/30 wg normy PN-EN 206-1 [5].

#### **2.8. Materiały do pielęgnacji podbudowy**

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować preparaty powłokowe lub folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację świeżej podbudowy warstwą piasku naturalnego, bez zanieczyszczeń organicznych lub warstwą geowłókniny o grubości, przy obciążeniu 2 kPa, co najmniej 5 mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

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

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

Do wykonania nawierzchni z betonu cementowego należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników gwarantujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo i domieszki 2%, cement 1%, woda 1%; Inspektor Nadzoru może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- samochody samowyladowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki betonu cementowego
- walce stalowe gładki wibracyjne lub statyczne i walce ogumione do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.
- wycinarki szczelin
- przewoźne zbiorniki na wodę

Wszystkie maszyny powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Wszystkie materiały użyte do wykonania mieszanki betonowej, jak również gotowa mieszanka betonowa, powinny być transportowane w sposób uniemożliwiający ich zanieczyszczenie.

Transport cementu luzem powinien się odbywać cementowozem, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób chroniący je przed rozsegregowaniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami). Wybór jednego z tych sposobów jest uzależniony od warunków miejscowych.

Wydajność środków transportowych dostarczających materiały musi być dostosowana do wydajności wytwórni mieszanki betonowej.

Wyprodukowaną mieszankę betonową, o wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją. Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o konsystencji zgodnej z pkt.2.7. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania mieszanki betonowej.

Masy zalewowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w instrukcji producenta.