D.04.04.02. PODBUDOWA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego dla Zadania: **„Budowa kładki dla pieszych na rzece Serafie w km 0+080 odc. 062-004 drogi powiatowej nr 2011K Kraków - Niepołomice wraz z budową oświetlenia i budową chodnika przy drodze powiatowej nr 2011K Kraków-Niepołomice".**

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:

- podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31.5 (C90/3, CBR>60%) – konstrukcja chodnika, zjazdów - gr. w-wy 15-20 cm (wymagania jak dla podbudowy pomocniczej dla dróg obciążonych ruchem KR1)

1.4. Określenia podstawowe

Mieszanka niezwiązana - ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

Kategoria - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nic ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

Partia - wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawę dzieloną (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub hałdę, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym, jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

Podbudowa – dolna część konstrukcji nawierzchni dróg służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże.

Podbudowa pomocnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża

Podbudowa zasadnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże

Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP) stała wewnętrzna kontrola produkcji wykonywana przez Producenta, podczas której wszystkie elementy, wymagania i postanowienia przyjęte przez Producenta muszą zostać przez niego udokumentowane w usystematyzowany sposób w formie zapisanej polityki i procedur.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami.

Stosowane skróty i skrótowce:

WT - Wytyczne Techniczne,

PZJ - Program/Plan Zapewnienia Jakości,

ZKP - zakładowa kontrola produkcji.

CBR - kalifornijski wskaźnik nośności, w procentach (%),

SDV: obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta
k - współczynnik filtracji, oznaczony wg ISO/TS 17892-11:2004

D15 - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 15 % (m/m) ziaren mieszanki, z której jest wykonana warstwa podbudowy lub warstwa ulepszonego podłoża,
d85 - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 85 % (m/m) ziaren gruntu podłoża,
d50 - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 50 %(m/m) ziaren gruntu podłoża,

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne" 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne" p. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne" p. 2.

2.2. Kruszywo

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstwy podbudowy są kruszywa oparte na klasyfikacji zgodnie z normą PN-EN 13242+A1:2010

2.2.1. Uziarnienie kruszywa

Należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstwy podbudowy

Rozdział w PN-EN 13242+A1:2010	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:				Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242+A1:2010
		podbudowy pomocniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem		podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem		
		KR1-KR2	KR3-KR6	KR1-KR2	KR3-KR6	
4.1 - 4.2	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)				Tabl. 1
		Wszystkie frakcje dozwolone				
4.3.1	Uziamienie wg PN-EN 933-1	**G_C 85/15, G_F 85, G_{CA}85**	G_C 85/15, G_F 85, G_{CA}85	G_C80/20, G_F 80, G_{CA}75	G_C80/20, G_F 80, G_{CA}75	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	**GT_CNR**	GT_cNR	GT_C20/15	GT_C20/15	Tabl. 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	**GT_FNR, GT_ANR**	GT_FNR, GT_aNR	GT_F10, GT_A20	GT_F10, GT_A20	Tabl. 4

4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości	**FI_{NR}**	FI_{NR}	FI_{50}	FI_{50}	Tabl. 5
	lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	**SI_{NR}**	SI_{NR}	SI_{55}	SI_{55}	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	**C_{NR}**	C_{NR}	$C_{90/3}$, $C_{50/30}$	$C_{90/3}$	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym	**$f_{Deklarowana}$**	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	Tabl. 8
	b) w kruszywie drobnym	**$f_{Deklarowana}$**	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	**Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p. 2.2 - 2.4**				
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	**LA_{50}**	LA_{50}	LA_{40}	LA_{40} ***)	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	**M_{DE} Deklarowana**	M_{DE} Deklarowana	M_{DE} Deklarowana	M_{DE} Deklarowana	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	**Deklarowana**	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	**$W_{cm}NR$ $WA_{24}2$ ****)**	$W_{cm}NR$ $WA_{24}2$ ****)	$W_{cm}NR$ $WA_{24}2$ ****)	$W_{cm}NR$ $WA_{24}2$ ****)	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN- EN 1744-1	**AS_{NR}**	AS_{NR}	AS_{NR}	AS_{NR}	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	**S_{NR}**	S_{NR}	S_{NR}	S_{NR}	Tabl. 13
6.4.2.1	Stałość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1: 1998, rozdział 19.3	**V_5**	V_5	V_5	V_5	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN- EN 1744-1:1998, p.19.1	**Brak rozpadu**	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN- EN 1744-1:1998, p.19.2	**Brak rozpadu**	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN- EN 1744-3	**Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów**				
6.4.4	Zanieczyszczenia	**Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło, i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy**				
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	**SB_{LA}**	SB_{LA}	SB_{LA}	SB_{LA}	
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	**skały magmowe i przeobrażone: F4 skały osadowe: F10 kruszywa z recyklingu: F10 (F25 **)**	skały magmowe i przeobrażone: F4 skały osadowe: F10 kruszywa z recyklingu: F10 (F25 **)	skały magmowe i przeobrażone: F4 skały osadowe: F10 kruszywa z recyklingu: F10 (F25 **)	skały magmowe i przeobrażone: F4 skały osadowe: F10 kruszywa z recyklingu: F10 (F25 **)	Tabl. 18
Załącznik C	Skład materiałowy	**deklarowany**	deklarowany	deklarowany	deklarowany	

Załącznik C, podrozdział C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	**Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów.**

*) Łączna zawartość pyłów w mieszance musi się mieścić w krzywych granicznych wg p. 22.4, 2.2.5, 2.4.5, 2.5.4 WT-4

**) Po warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

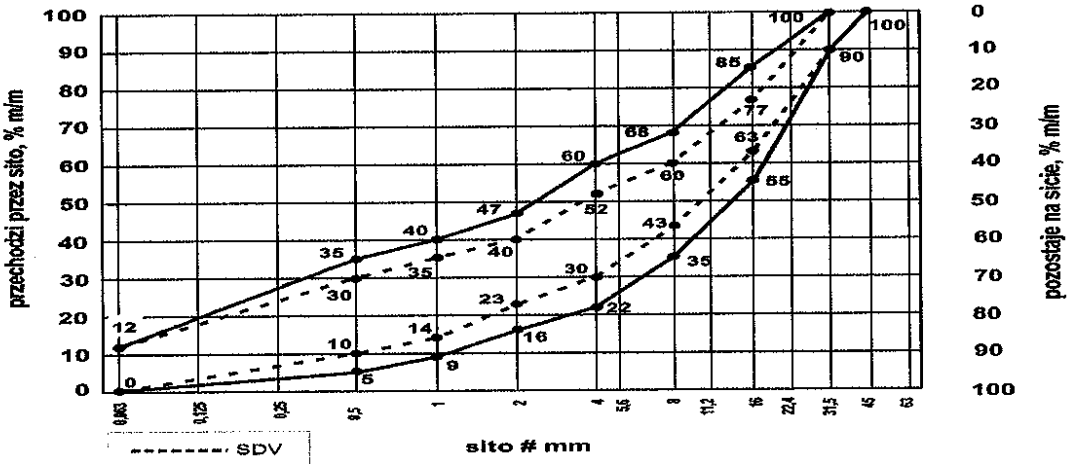
***) Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 wymaga się, aby dostarczana na budowę mieszanka kruszywa spełniała wymaganie wobec odporności na rozdrabnianie LA<35

****) W przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność

W mieszankach, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania z tablicy 1. W przypadkach uzasadnionych pozytywnymi, udokumentowanymi wynikami dotychczasowych zastosowań, dopuszcza się odstępstwa od tych wymagań, o ile mieszanka kruszyw po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora spełnia wszystkie wymagania tablicy 2.

2.2.2. Uziarnienie mieszanek kruszywa

Określone według PN EN 933-1 uziarnienie mieszanek kruszyw przeznaczonych do podbudowy pomocniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1 zgodnie z uziarnieniem przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.



Rysunek 1. Mieszanka kruszyw 0/31,5 do warstwy podbudowy pomocniczej

2.2.3. Źródła materiałów

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót. Nie później niż 21 dni przed rozpoczęciem Robót z użyciem tych materiałów, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich właściwości określonych powyżej. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera, jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i wyniki ewentualnych badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera pokażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami określonymi powyżej.

2.2.4. Składowanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy podbudowy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

2.3. Wymagania wobec wody do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008:2004. Dla pitnej wody wodociągowej wymagań nie określa się.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.3.

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy

Do wykonania podbudów z mieszanki kruszywa niezwiązanego należy stosować:

a) mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewniać wytworzenie jednorodnego materiału o wilgotności optymalnej.
b) układarki kruszywa do rozkładania materiału. Za zgodą Inżyniera do rozkładania materiału można dopuścić spycharki.
c) walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.4.

4.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa musi odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi musi być tak zorganizowany aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z mieszanki kruszywa niezwiązanego stanowi warstwa ulepszonego podłoża lub grunt nasypowy. Jeżeli podłoże wykazuje jakiekolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu musi być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu. Mieszanka kruszywa na warstwę podbudowy musi odpowiadać wymaganiom przedstawionym w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstwy podbudowy

Rozdział w PN-EN 13285: 2010E	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:		Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285: 2010E
		podbudowy pomocniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem	podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem	
		KR1-KR2 KR3-KR6	KR1-KR2 KR3-KR6	
4.3.1	Uziarnienie mieszanek	**0/31,5**	0/31,5	Tabl. 4
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów kategoria UF	**UF_{12}**	UF_{9}	Tabl. 2
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów kategoria LF	**LF_{NR}**	LF_{NR}	Tabl. 3
4.3.3	Zawartość nadziania: kategoria OC	**OC_{90}**	OC_{90}	Tabl. 4 i 6
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	**Krzywa uziarnienia wg rys. 1**	Krzywa uziarnienia wg rys. 2	Tabl. 5 i 6
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	**Wg tab. 3**	Wg tab. 3	Tabl. 7
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach	**Wg tab. 4**	Wg tab. 4	Tabl. 8
4.5	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE **) , co najmniej	**40**	45	-
	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	**LA_{40}**	LA_{35}	-
	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria M_{DE}	**deklarowana**	deklarowana	-
	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	**F7**	F4	-

	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is=1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej	**> 60**	> 80	-
4.5	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia Is= 1,0; współczynnik filtracji k, co najmniej cm/s	**Brak wymagań**	Brak wymagań	
	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	**80-100**	80-100	-
4.6	Inne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów.		-

**) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

Oprócz wymagań wg krzywej uziarnienia, wymaga się, aby 90 % uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 3 i 4, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 3. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) *Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %(m/m)*									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-

Tablica 4. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka niezwiązana	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach *[różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]*							
	1/2	2/4	2/5,6	4/8	5,6/11,2	8/16	11,2/22,4	16/31,5
0/31,5	min 4 – max 15	min 7 – max 20	-	min 10 – max 25	-	min 10 – max 25	-	-

5.4. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa musi być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy musi być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych

wysokościowych. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.5. Zagęszczanie

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiekolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczenie warstwy podbudowy należy sprawdzać wg BN-77/8931-12. W przypadku gdy przeprowadzenie badanie nie jest możliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrole zagęszczenia i nośności należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP,Warszawa 1998.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg metody Proctora zgodnie z PN-EN 13286-2. 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.

5.6. Utrzymanie podbudowy

Warstwa kruszywa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia warstwy spowodowane przez ten ruch.

5.7. Ocena zgodności i zakładowa kontroli produkcji mieszanek kruszyw niezwiązanych przeznaczonych do warstwy podbudowy

5.7.1. System oceny zgodności

Przy wytwarzaniu/produkcji mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do wykonywania warstw konstrukcji nawierzchni dróg należy stosować system oceny zgodności 4.

5.7.2. Kontrola procesu produkcyjnego

Pobieranie próbek

Pobieranie próbek i ich przygotowanie do badań powinno być zgodne z PN-EN 13286-1.

Zakładowa kontrola produkcji

Producent musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP), aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania WT-4

Gęstość szkieletu mieszanki.

W ramach ZKP Producent mieszanki musi określać gęstość szkieletu i optymalną zawartość wody w badaniu Proctora według PN- EN 13286-2.

W przeprowadzonym badaniu Proctora uziarnienie pobranej próbki musi spełniać tolerancję ±5 % [m/m] w stosunku do deklarowanej prze producenta wartości (S) na każdym sicie. Należy podawać dodatkowo zawartość pyłów w próbce.

5.7.3. Opis i oznaczenie

Mieszanki kruszywa muszą być identyfikowalne przez następujące informacje:

a) powołanie na normę PN-EN 13285,
b) źródło i producent, jeśli materiał został przemieszczony, powinno być podane zarówno źródło jak i lokalizacja składowiska.
c) wymiar górnego sita (D),
d) rodzaj(e) kruszywa zawartego w mieszance,
e) gęstość szkieletu mieszanki i wilgotność optymalna.

5.7.4. Oznakowanie

Dokument dostawy musi zawierać, co najmniej następujące dane:
a) oznaczenie według asortymentu,
b) datę wysyłki i pochodzenie,
c) wielkość dostawy,
d) kolejny numer dokumentu dostawy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Zasady ogólne kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne" p.6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca musi przedstawić badania kruszyw do produkcji mieszanek lub badania gotowych mieszanek przeznaczonych do wbudowywania Inżynierowi, w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w rozdziale 2. niniejszej STWiORB. Można wykorzystać badania prowadzone przez Producenta mieszanek w ramach ZKP.

6.3. Badania w czasie Robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie Robót przy budowie podbudowy z kruszyw niezwiązanych podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m^2)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie i nośność warstwy	1 próbka na 100 m^2	
4	Badanie właściwości kruszywa zgodnie z tablicą 2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa lub na podstawie deklaracji producenta	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki w warstwie podbudowy pomocniczej i zasadniczej, niezależnie od obciążenia ruchem, powinno mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi zaznaczonymi na rysunku 1 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w tablicach 3 i 4.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki musi odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN13286-2 z tolerancją +10% -20%.

6.3.4. Zagęszczenie i nośność warstwy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wskaźnik zagęszczenia warstwy podbudowy, określony według normy BN-77/8931-12, powinien wynosić:

- podbudowa pomocnicza dróg o kategorii ruchu KR1-2 (dotyczy także zjazdów i chodników): Is ≥1.0

Jeżeli jako kryterium oceny wymaganego zagęszczenia kruszyw przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_0 to wskaźnik ten nie powinien być większy niż 2,2.

Dodatkowo należy sprawdzać nośność warstw podbudowy na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP,Warszawa 1998 oraz porównać otrzymane wyniki z wartościami założonymi na etapie opracowania Dokumentacji Projektowej.

6.4. Badania wykonanej warstwy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego przedstawiono w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Grubość warstwy	**Podczas budowy:** -w 3 punktach na każdej dziennej działce roboczej lecz nie rzadziej niż 1 na 400 m^2 **Przed odbiorem:** - w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m^2
2	Szerokość warstwy	co 100m
3	Równość podłużna	co 20m
4	Równość poprzeczna	co 100m
5	Spadki poprzeczne *)	co 100m
6	Rzędne wysokościowe	co 100 m
7	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m

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

6.4.1. Szerokość podbudowy

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

6.4.2. Równość podbudowy

Nierówności podłużne o poprzeczne podbudowy należy mierzyć 2-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 20 mm.

6.4.3. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5 %.

6.4.4. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

6.4.5. Ukształtowanie osi podbudowy

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

6.4.6. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż -+10%, -15%, przy czym zmniejszona grubość warstwy podbudowy musi być zrekompensowana powiększoną odpowiednio grubością warstwy leżącej wyżej.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w odpowiednich punktach niniejszej STWiORB, zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające tych wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inżyniera, wymienione przez Wykonawcę na właściwe.

6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.4. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

6.5.3. Niewłaściwa grubość podbudowy

Przed odbiorem Wykonawca sprawdzi grubość warstw w obecności Inżyniera, z częstotliwością podaną w tablicy w p. 6.4. Przynajmniej w 50% otworów grubość warstw powinna być co najmniej równa projektowanej, a w żadnym otworze niedomiar grubości nie może być większy od 15%.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, wg wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

6.5.4. Niewłaściwe zagęszczenie i nośność podbudowy

Na odcinkach nie spełniających wymagań co do zagęszczenia i nośności podbudowy należy materiał spulchnić i Roboty powtórzyć w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m^2], wykonanej podbudowy jako warstwy konstrukcji z mieszanki kruszywa niezwiązanego o grubościach i uziarnieniu określonych w Dokumentacji Projektowej i podanym w p. 1.3.

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 STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

8.2. Odbiór Robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m^2 warstwy podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w niniejszej STWiORB,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zgodnie z STWiORB D.04.04.01