

D – 04.04.02

**PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIAZANEJ Z KRUSZYWEM
ŁAMANYM**

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	3
1.1. PRZEDMIOT SST	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	3
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	3
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	3
2. MATERIAŁY	3
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	3
2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW	3
2.3. WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW	3
3. SPRZĘT	6
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	6
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	6
4. TRANSPORT	7
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	7
4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW	7
5. WYKONANIE ROBÓT	7
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	7
5.2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA	7
5.3. WBUDOWYWANIE I ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI KRUSZYWA	7
5.4. UTRZYMANIE POBUDOWY	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	7
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	7
6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	7
6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT	7
6.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH POBUDOWY	8
6.5. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ODCINKAMI POBUDOWY.....	9
7. OBMIAR ROBÓT.....	10
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	10
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA	10
8. ODBIÓR ROBÓT	10
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	10
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	10
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ	10
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	10
10.1. NORMY	10
10.2. INNE DOKUMENTY	11

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z mieszanki niezwiązanej z kruszywem łamanym o uziarnieniu 0/31,5 na warstwę podbudowy (kruszywo 0/31,5: dolomit lub wapień dewoński) w trakcie robót związanych z zadaniem pn: „Budowa i wyposażenie centrum molekularnych (CBM)” polegająca na: budowie budynku centrum badań molekularnych, budynku łącznika nadziemnego, budynku trafostacji i agregatu, wiaty śmietnikowej oraz zbiornika ciekłego azotu wraz z zagospodarowaniem terenu i niezbędną infrastrukturą techniczną. Adres inwestycji: ul. Artwińskiego 3 w Kielcach (działka nr ewid. 931/14, 931/10 obręb 0015 Kielce).

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy podbudowy z mieszanki niezwiązanej z kruszywem łamanym (kruszywa: dolomit lub wapień dewoński) o uziarnieniu 0/31,5 grubości 25cm (jezdnia drogi), 20cm (parkingi), 15cm (chodniki).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.2. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Materiały użyte do wykonania końcowego wyrobu objętych przedmiotową SST i końcowy wyrób powinny spełniać wymagania dla systemu 2+ (system oceny zgodności wyrobu budowlanego) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikacyjne jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane (dolomit lub wapień dewoński), uzyskanego w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzuowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powyższe powinno spełniać wymagania zawarte w wytycznych „Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych”. WT-4 2010 Wymagania Techniczne.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Właściwości kruszywa

Do wykonania warstwy z mieszanki niezwiązanej należy stosować kruszywa zgodnie z normą PN-EN 13242. Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych dla ruchu KR2.

L.p.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych(według PN-EN 13242 [1])	
		Podbudowa zasadnicza	Badanie według
1	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63 i 90	
		Wszystkie wymiary kruszywa są	

		dozwolone	
2	Uziarnienie	$G_{C80/20}$, G_{F80} , G_{A75}	PN-EN 933-1 [3]
3	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	$GT_{C20/15}$	PN-EN 933-1 [3]
4	Granice typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	GT_{F10} , GT_{A20}	PN-EN 933-1 [3]
5	Kształt kruszywa grubego: a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości	FI_{50}	PN-EN 933-3 [4]
6	lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SI_{55}	PN-EN 933-4 [5]
7	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	$C_{90/3}$	PN-EN 933-5 [6]
8	Zawartość pyłu a) w kruszywie grubym	$f_{Deklarowana}$	PN-EN 933-1 [3]
9	b) w kruszywie drobnym	$f_{Deklarowana}$	PN-EN 933-1 [3]
10	Odporność na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż	LA_{40}	PN-EN 1097-2 [9]
11	Odporność na ścieranie kruszywa grubego	M_{DE} Deklarowana	PN-EN 1097-1 [8]
12	Gęstość (rozdział 7, 8 albo 9)	Deklarowana	PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 [10]
13	Nasiąkliwość	$W_{cm}NR_i$ $WA_{24}2^2$	PN-EN 1097-6 (rozdział 7, 8 albo 9 w zależności od frakcji) [10]
14	Siarczany rozpuszczalne w kwasie	AS_{NR}	PN-EN-1744-1 [13]
15	Całkowita zawartość siarki	S_{NR}	PN-EN-1744-1 [13]
16	Stalność objętości żużla stalowniczego	V_5	PN-EN-1744-1 (rozdział 19.3) [13]
17	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	Brak rozpadu	PN-EN-1744-1 (rozdział 19.1) [13]
18	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	Brak rozpadu	PN-EN-1744-1 (rozdział 19.2) [13]
19	Składniki rozpuszczalne w wodzie	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	PN-EN 1744-3 [14]
20	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
21	Zgorzel słoneczna bazaltu	SB_{LA}	PN-EN 1367-3 [12], PN-EN 1097-2 [9]
22	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16	- skały magmowe i przeobrażone: F4, - skały osadowe: F10, - kruszywa z recyklingu: F10 (F25 ³)	PN-EN 1367-1 [11]
	Skład materiałowy	deklarowany	

	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 kruszywa sztucznych i odpadowych należy badać zawartość substancji niebezpiecznych nie przekraczając wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	
--	----------------------------	--	--

¹ – łączna zawartość pyłów w mieszance powinna mieścić się w wybranych krzywych granicznych wg p. 2.3.2

² – w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność

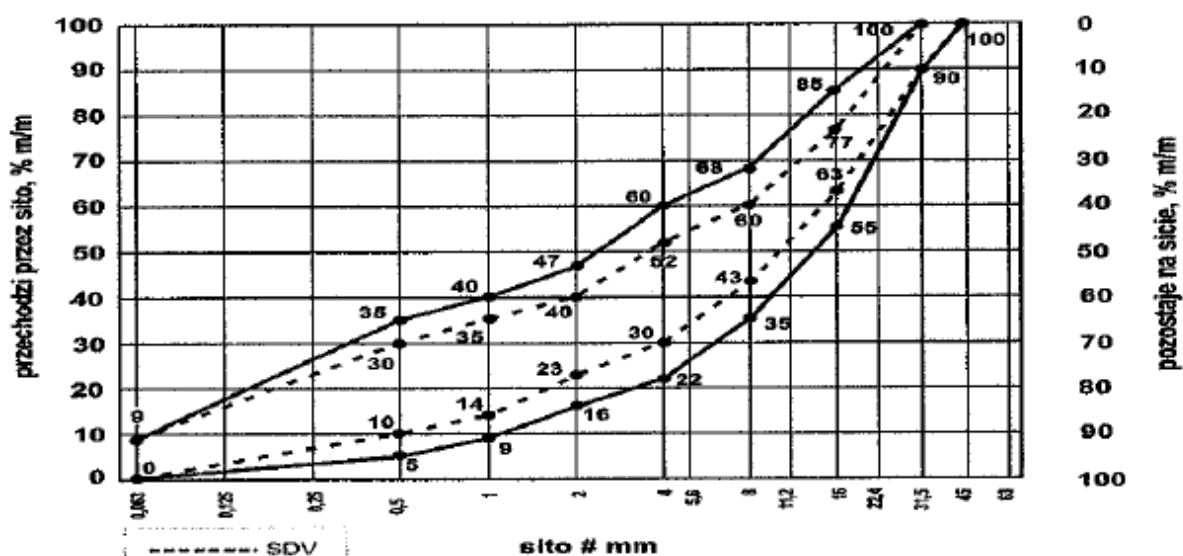
³ – pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50%

2.3.2. Uziarnienie

Do wykonania podbudowy na warstwę górną należy zastosować kruszywo łamane o uziarnieniu 0/31,5.

Uziarnienie mieszanek kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę górną (mieszanka 0/31,5 mm), określone według PN-EN 933-1 musi spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1.

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 2, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia.



Rysunek 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podbudowy zasadniczej

Aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanki, oprócz wymagań podanych na rysunku 1 wymaga się, aby 90% uziarnień zbadanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania podane w tablicach 2 i 3.

Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Tablica 2. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolowanych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)

L.p.	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
1	0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8	-	-

Tablica 3. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek.

L.p.	Mieszanka niezwiązana	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszance – różnice przesiewów [% (m/m)]															
		1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
1	0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

2.3.3. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych

Mieszanki niezwiązane powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstwy podbudowy zasadniczej obciążonej ruchem KR2 po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

L.p.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych (według PN-EN 13285 [2])	
		Podbudowa zasadnicza	Badanie według
1	Uziarnienie mieszanek	0/31,5	PN-EN 933-1 [3]
2	Maksymalna zawartość pyłów	UF ₉	PN-EN 933-1 [3]
3	Minimalna zawartość pyłów	LF _{NR}	PN-EN 933-1 [3]
4	Zawartość nadziarna	OC ₉₀	PN-EN 933-1 [3]
5	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywa uziarnienia wg rys. 1	PN-EN 933-1 [3]
6	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Wg tab. 2	PN-EN 933-1 [3]
7	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	Wg tab. 3	PN-EN 933-1 [3]
8	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE, co najmniej	45	PN-EN 933-8 [7]
9	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki), kategoria nie wyższa niż	LA ₃₅	PN-EN 1097-2 [9]
10	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki), kategoria nie wyższa niż	M _{DE} Deklarowana	PN-EN 1097-1 [8]
11	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki)	F4	PN-EN 1367-1 [11]
12	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is=1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej	≥80	PN-EN 13286-2 [15]; PN-EN 13286-47 [16]
13	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia Is=1,0; współczynnik filtracji k, co najmniej cm/s	Brakwymagań	PN-EN 13286-2 [15]; ISO/TS 17892-11 [17]
14	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	80-100	PN-EN 13286-2 [15]

2.3.4. Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008 [19].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę stanowi podłoże mechanicznie profilowane i zagęszczone i powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

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

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN-13286-2 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

5.4. Utrzymanie podbudowy

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów
Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	1	600
2	Wilgotność mieszanki	1	600
3	Zagęszczenie warstwy	1 badanie VSS	na 5000 m ²
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN-13286-2 (metoda II), z tolerancją +0%, -20%.
Wilgotność należy określić według PN-EN 1097-5.

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m², lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

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

Wtórny moduł E_2 górnej warstwy podbudowy zasadniczej powinien być zgodny z dokumentacją projektową, lecz nie mniej niż 130 MPa.

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m

7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

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

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy

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

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$.

6.4.8. Nośność podbudowy

Moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 powinien być zgodny z podanym w tablicy 4, ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy.

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

Wtórny moduł odkształcenia winien być zgodny z dokumentacją projektową i wynosić minimum $E_2 \geq 130$ MPa dla nawierzchni drogowych obciążonych ruchem kołowym.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- 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 specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 13242+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13285:2010	Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja
PN-EN 933-1:2012 EN	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu

PN-EN 933-1:2000/A1:2006 PL	ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-3:2012 EN	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-3:1999 +A1:2004 PL	
PN-EN 933-4:2008 EN	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu (oryg.)
PN-EN 933-4:2001 PL	
PN-EN 933-5:2000 +A1:2005	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-8:2001 PL	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego
PN-EN 933-8 +A1:2015-07 ANG	
PN-EN 1097-1:2011 EN	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
PN-EN 1097-1:2000 +A1:2004 PL	
PN-EN 1097-2:2010 EN	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-2:2000 +A1:2008 PL	
PN-EN 1097-6:2013-11 EN	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-6:2002 +A1/2006 PL	
PN-EN 1367-1:2007 EN	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-1:2001 PL	
PN-EN 1367-3:2002 +AC:2004	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1744-1+A1:2013-05 EN	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
PN-EN 1744-1:2000 PL	
PN-EN 1744-3:2004	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
PN-EN 13286-2:2010 EN	Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie -- Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody --
PN-EN 13286-2:2007 PL	Zagęszczanie metodą Proktora
PN-EN 13286-47:2007 PL	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -- Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
PN-EN 13286-47:2012 EN	
ISO/TS 17892-11:2009	Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów - Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-EN 1097-5:2008 EN	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją (oryg.)
PN-EN 1097-5:2001 PL	
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

10.2. Inne dokumenty

Wytyczne Techniczne WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych.
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

