

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I OBIORU ROBOT BUDOWLANYCH

SST.B –15 Rozdział 3

Kod CPV:
45233220-7: Podbudowy.

PODBUDOWY

Dla budowy:
**„Przebudowa i rozbudowa budynku szkoły oraz zmiana sposobu użytkowania
na przedszkole 6-cio oddziałowe, żłobek i gminny ośrodek kultury
z infrastrukturą towarzyszącą”**

Obiekt:

Budynek przedszkola, żłobka, i GOK,
ul. Mickiewicza 3A, 86-130 Laskowice,

Zamawiający:

Gmina Jeżewo,
ul. Świecka 12, 86-130 Jeżewo,

Jednostka opracowująca:

Przedsiębiorstwo Inżynieryjne ALFA Przemysław Marszałkowski
ul. Głogowa 9, 80-297 Banino

Autor opracowania:

Przemysław Marszałkowski, upr. bud. Nr 100/Gd/98

Banino, kwiecień 2021

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

1. Wstęp

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach budowy.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, zgodnie z lokalizacją wg Rysunków.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.B-00 „Wymagania Ogólne” punkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.B-00 „Wymagania Ogólne” punkt 1.5.

2. Materiały

2.1. WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST.B-00 „Wymagania Ogólne” punkt 2.

2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW

Podbudowa z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie powinna być wykonana z kruszywa łamanego uzyskanego w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub ze żwiru o uziarnieniu powyżej 63 mm, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-06102:1997 lub z żużla wielkopiecowego spełniającego wymagania normy PN-98/B-23004 i PN-S-06102:1997.

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

2.3. WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW

2.3.1. UZIARNIENIE KRUSZYWA

Kruszywo uziarnienia kruszywa, określona wg PN-B-06714-15 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1.

Tablica 1. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
31,5	100
16	70 ÷ 94
8	52 ÷ 75
4	38 ÷ 58
2	25 ÷ 42
0,5	13 ÷ 24
0,075	3 ÷ 10

Krzywa uziarnienia powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać $\frac{2}{3}$ grubości warstwy układanej jednorazowo.

2.3.2. WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA

Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania w stosunku do kruszywa

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	PN-B-06714-15
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-15
3	Zawartość ziaren nieforemnych, % (m/m), nie więcej niż	30 (- *)	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-26
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70 (- *)	BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż:	35 (40 *) 30	PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3 (6 *)	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-19
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-37 PN-B-06714-39
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1 (2 *)	PN-B-06714-28
11	Wskaźniki nośności CBR mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż	80	PN-S-06102

* wartości dotyczą kruszyw żuźlowych

2.3. WODA

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa wg PN-88/B-32250.

2.4. ŹRÓDŁA POBORU MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

3. Sprzęt

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.B-00 „Wymagania Ogólne” punkt 3.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA PODBUDOWY

Do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudnodostępnych.

4. Transport

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.B-00 "Wymagania Ogólne", punkt 4.

4.2. TRANSPORT KRUSZYW

Transport kruszywa powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu, zmieszaniem z innymi materiałami,.

Podczas transportu gotowej mieszanki na budowę kruszywo powinno być zabezpieczone przed nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. Wykonanie robót

5.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże pod warstwę podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem o $R_m = 2,5$ MPa. Podłoże to powinno spełniać wymagania określone w odpowiedniej SST.

W przypadku stosowania kruszywa łamanego jako części materaca wzmacniającego podłoże pod warstwę kruszywa łamanego stanowi warstwa kruszywa naturalnego owinięta siatką syntetyczną. Podłoże to powinno spełniać wymagania określone w odpowiedniej SST.

5.2. WYTWARZANIE MIESZANKI KRUSZYWA

Mieszanke kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie

jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.3. WBUDOWYWANIE I ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI

Grubość warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie powinna być zgodna z Rysunkami.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie 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-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać wynosić co najmniej 1,00. Ze względu na grube uziarnienie kruszywa należy sprawdzać wskaźnik odkształcenia, wg BN-64/8931-02 oraz PN-S-02205, stosunek modułu odkształcania wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 , który nie powinien być większy niż 2,2 oraz nośność płytą dynamiczną i ugięcia pod kołem samochodu wg BN-70/8931-06.

5.5. 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.

6. Kontrola jakości robót

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.B-00 "Wymagania Ogólne", punkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

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

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie kruszywa	2	600
2	Wilgotność kruszywa	2	600
3	Zagęszczenie warstwy	1 próbka na 300 m ²	
4	Nośność podbudowy*	co 25 mb	
5	Badanie właściwości kruszywa wg tablicy 2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

* dotyczy tylko podbudowy zasadniczej grubości 20 cm

6.3.1. UZIARNIENIE MIESZANKI

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

6.3.2. WILGOTNOŚĆ MIESZANKI

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% - 20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

6.3.3. ZAGĘSZCZENIE I NOŚNOŚĆ PODBUDOWY

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

Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg PN-S-02205. Badanie należy wykonywać 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.

Nośność podbudowy należy określać przy pomocy:

- obciążeń płytowych wg PN-S-02205 i BN-64/8931-02,

- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06,

Wymagane parametry nośności podano w tablicy 4. W metodzie dynamicznych obciążeń płytowych wymaganą nośność należy wyznaczyć doświadczalnie.

Tablica 4. Wymagana nośność podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku CBR nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy		
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
80	1,0	100	180

6.3.5. WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 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

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km	+10 cm, -5 cm
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu	10 mm
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km	10 mm
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km	± 0,5%.
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m	+1 cm, -2 cm

6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m	± 5 cm
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ²	± 10%.

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

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 poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórnie 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.

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.

7. Przepisy związane

- | | | |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-76/B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych. |
| 3. | PN-91/B-06714/15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego. |
| 4. | PN-78/B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn. |
| 5. | PN-77/B-06714/17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności. |
| 6. | PN-77/B-06714/18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości. |
| 7. | PN-78/B-06714/19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią. |
| 8. | PN-78/B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych. |
| 9. | PN-78/B-06714/28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową |

10. PN-78/B-06714/37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
11. PN-78/B-06714/39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
12. PN-79/B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
13. PN-98/B-23004 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywo z żużla wielkopiecowego kawałkowego.
14. PN-B/11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
15. PN-B/11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
16. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
17. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
18. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
19. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
20. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
21. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
22. BN-70/8931-06 Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
23. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
24. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM – Warszawa 1997.