

D.04.04.02. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru, podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach realizacji zadania pn.: „**Remont ścieżki rowerowej na odcinku od granicy miasta Lubliniec do miejscowości Kośmidry**”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1. związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-S-06102.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5 mm i grubości 10, 15 cm,
- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/63 mm i grubości 20, 25 cm,

zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – warstwa zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacja robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesu osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy,
- warunków organizacji ruchu,
- zabezpieczenia chodników i jezdni

Podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, kas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

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

2.3. Kruszywo

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jest kruszywo łamane. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.3.1. Uziarnienie kruszywa


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

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabeli 1.

Tabela 1. Właściwości kruszyw łamanych przeznaczonych do wykonania podbudowy

Lp.	Wyszczególnione właściwości	Kruszywa łamane dla warstwy podbudowy	Badania według
1	Zawartość ziarn 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 ziarn nieforemnych, %(m/m), nie więcej niż:	35	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481 %	Od 30 do 70	BN-64/8931-01
6	Ścieralność z bębnie Los Angeles: a) Ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: b) Ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż:	35 30	PN-B-06714-42

 PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE „GRA – MAR” 42-700 Lubliniec ul. Częstochowska 6/4 NIP 575-169-16-97 REGON 152-154-018			
7	Nasiakliwość % (m/m), nie więcej niż:	5	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność – ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż:	10	PN-B-06714-19
9	Rozpad krzemianowy i żelazowy łącznie % (m/m), nie więcej niż:	-	PN-B-06714-37 PN-B-06714-39
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28
11	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, % , nie więcej niż: a) Przy zagęszczeniu $IS \geq 1,00$ b) Przy zagęszczeniu $IS \geq 1,03$	80 120	PN-S-06102

2.4. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-B-32250.

2.5. Kontrola jakości materiałów w okresie dostaw

Kontrola jakości materiałów polega na przeprowadzeniu badań cech fizycznych materiałów na reprezentatywnych próbkach dla partii kruszywa i porównaniu wyników z wymaganiami określonymi w p. 2.3.

Warunkiem dopuszczenia mieszanki kruszywa z podanego źródła do wykonania podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie są pozytywne wyniki badań nośności płytą VSS, oceniane zgodnie z wymogami p.5. niniejszej STWiORB.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy

Do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

- *mieszarki stacjonarne* do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymaganie to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.

- *równiarki lub układarki* do rozłożenia mieszanki.

- *płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne* do zagęszczania.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

4.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyładowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane roboty.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy układać na odpowiednio przygotowanym podłożu zgodnie z odpowiednią STWiORB. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad zaakceptowanych przez Inżyniera. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszym STWiORB.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke 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 powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.4. Wbudowanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Dopuszcza się wbudowanie projektowanej podbudowy w dwóch warstwach o grubościach uzgodnionych z Inżynierem. W takim wypadku podane w niniejszej STWiORB wymagania dotyczą każdej z warstw technologicznych. Przed zagęszczeniem rozścielane kruszywo należy wyprofilować do spadków poprzecznych i pochyłych podłużnych wymaganych w Dokumentacji Projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne zagłębienia za pomocą ciężkiego szablony skrzynkowego

lub spycharki.

5.5. Zagęszczenie podbudowy

Podbudowę należy zagęszczać walcami ogumionymi, wibracyjnymi gładkimi.

W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem.

Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia.

- a) Nośność podbudowy po jej zagęszczeniu badana wg „Instrukcji badań podłoża gruntowego cz.2” (badanie płytą VSS o średnicy 30 cm) powinna odpowiadać warunkom podanym w tabeli 2.

Tabela 2. Wymagania dla nośności warstwy podbudowy.

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{noś}$ nie mniejszym niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, [MPa]	
	Pierwsze obciążenie, E_1	Drugie obciążenie, E_2
80	80	140
120	100	180

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,15 do 0,25 MPa, a końcowy nacisk 0,35 MPa.

$$E_1, E_2 = \frac{3}{4} * \frac{\Delta P}{\Delta S} * D$$

ΔP – różnica nacisku w MPa

ΔS – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków w milimetrach

D – średnica płyty w milimetrach

- b) Wskaźnik zagęszczenia I_o mierzony płytą VSS zgodnie z zależnością:

$$I_o = \frac{E_2}{E_1}$$

Powinien mieć wartość nie większą niż 2,2.

5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. 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 STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

6.2. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy i wyniki tych badań przedstawić Inżynierowi

 GRA-MAR	PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE „GRA – MAR” 42-700 Lubliniec ul. Częstochowska 6/4 NIP 575-169-16-97 REGON 152-154-018
---	--

w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.3.

6.3. Badania w czasie robót

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu 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 mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	2	1000
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt. 2.2.2	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzona 2 razy na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej.

Próbki należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

6.3.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność materiału kontroluję się wg PN-B-06714/17; do kontroli należy pobierać 2 próbki z każdej dziennej działki roboczej. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II).

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać wartości: +0%, -2%.

6.3.3. Właściwości kruszywa


Właściwości kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2. należy badać dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane losowo w obecności Inżyniera.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	W sposób ciągły plano grafem 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	Co 10 m dla autostrady oraz co 20 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach dla pozostałych dróg; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy – w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej

 GRA-MAR	PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE „GRA – MAR” 42-700 Lubliniec ul. Częstochowska 6/4 NIP 575-169-16-97 REGON 152-154-018	
		niż raz na 400m ² Przed odbiorem – w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

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

6.4.1. Szerokość podbudowy

Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowaniu polega na bezpośrednich pomiarach, co 100m. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5cm.

6.4.2. Równość podbudowy

Kontrola równości w przekroju podłużnym mierzona 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100m; dopuszczalne nierówności pod łatą 10mm. Kontrola równości poprzecznej mierzona 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne odchyłki pod łatą 10 mm.

6.4.3. Spadki poprzeczne

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łatą profilową z poziomą, co 100m.

6.4.4. Rzędne wysokościowe

Kontrola rzędnych niwelety za pomocą instrumentu niwelacyjnego; dopuszczalne odchyłki -1 cm, +0cm.

6.4.5. Ukształtowanie osi podbudowy

Kontrola ukształtowania osi podbudowy w planie sprawdzana, co 100 m oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.


6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt. 6.3. powinny być naprawione przez spalchnienie, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalchnienie warstwy na pełną głębokość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i ponowne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawiane przez spalchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach i ponowne zagęszczenie. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy na koszt Wykonawcy.

 GRA-MAR	PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE „GRA – MAR” 42-700 Lubliniec ul. Częstochowska 6/4 NIP 575-169-16-97 REGON 152-154-018
--	--

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy (m^2) wykonanej i odebranej podbudowy kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie zgodnie z Dokumentacją Projektową. Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni niewykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne. W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. WARUNKI PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za metr kwadratowy (m^2) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena jednostkowa obejmuje:

- Opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- Prace pomiarowe i przygotowawcze,
- Oznakowanie miejsca robót,
- Zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- Zakup i transport kruszywa na miejsce składowania,
- Przygotowanie kruszywa,
- Transport i rozłożenie kruszywa,
- Profilowanie,
- Zagęszczenie,
- Utrzymanie podbudowy,

- Badania materiałów, opracowanie recepty, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- Wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- Wykonanie pomiaru inwentaryzacji geodezyjnej przed i po wykonaniu podbudowy,
- Uporządkowanie terenu Robót,
- Oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1 PN-B-06714-12 zanieczyszczeń obcych.	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości
2 PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
3 PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
4 PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
5 PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
6 PN-B-06714-19 metodą bezpośrednią.	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności
7 PN-B-06714-26 zanieczyszczeń organicznych	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości
8 PN-B-06714-28 metodą bromową.	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki
9 PN-B-06714-37 krzemianowego	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu
10 PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie
11 PN-B-11112 drogowych.	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni
12 BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
13 BN-68/8931-04 planografem i łątą.	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni
14 BN/8931-01	Drogi Samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
15 PN-S-06102:1997 mechanicznie.	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych
16 PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
17 PN-EN 1744-1 chemiczna.	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza

10.2. Inne dokumenty

- „Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – część 2. Załącznik” GDDP, Warszawa, 1998r.,
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM 1997 r.,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U.Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.