

#### **D.04.04.04. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

KOD CPV – 45233123-7 – Roboty budowlane w zakresie dróg podrzędnych

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru, wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie dla zadania „Termomodernizacja ścian zewnętrznych i dachu budynku biblioteki i ośrodka kultury w Tapkowicach”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normą podstawową PN-S- 06102, normami związanymi, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu/Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

Do wykonania nowej podbudowy przewidziano użycie kruszywa łamanego niesortowanego o uziarnieniu 0,31,5 i 0,63 mm oraz wody.

Kruszywo łamane niesortowane 0,31,5 i 0,63 mm o uziarnieniu ciągłym lub łamane różnych frakcji, które zmieszane w odpowiedniej proporcji dadzą uziarnienie zgodne z tablicą w pkt. 2.1.1. Dla takich kruszyw wymagana jest recepta laboratoryjna, podająca proporcje mieszania poszczególnych frakcji kruszyw.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów odpadowych takich jak żużle hutnicze, łupki powęglowe, gruz, destrukty betonowy. Nie należy stosować materiałów innych, niż pochodzących z rozkruszenia skał.

#### **2.1. Kruszywa**

##### **2.1.1. Wymagania dla kruszywa**

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w obszarze dobrego uziarnienia.

Skład ziarnowy kruszywa sprawdza się za pomocą analizy sitowej wg PN-91/B-06714/15.

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%] – dla kruszywa 0 - 63 mm	Przechodzi przez sito [%] – dla kruszywa 0 - 31,5 mm
63	100	-
31,5	76 - 100	100
20	62 - 100	77 - 100
16	56 - 92	70 - 92
12,8	49 - 86	60 - 86
8	40 - 75	50 - 75
6,3	35 - 68	44 - 68
4	28 - 58	37 - 58
2	18 - 41	25 - 41
1	13 - 32	18 - 32
0,5	9 - 23	13 - 23
0,25	5 - 16	7 - 15
0,125	4 - 11	4 - 11
0,075	2 - 10	2 - 10

Ponadto podbudowa zlokalizowana bezpośrednio na gruncie podłoża powinna spełniać wymóg nieprzenikania cząstek:

$$D_{15} / d_{85} < 5$$

w którym:

$D_{15}$  – wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy,

$d_{85}$  – wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Wymagane cechy fizyczne kruszywa - zgodnie z tabelą poniżej:

<i>Lp</i>	<i>Właściwości</i>	<i>Wymagania dla uż 0/63</i>	<i>Wymagania dla uż 0/31,5</i>
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż	2-12 %	2-10%
2	Zawartość nadziarna, nie więcej niż	10%	5%
3	Zawartość ziaren nieforemnych nie więcej niż:	40%	35%
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie więcej niż;	1%	1%
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu	30 – 70%	30 – 70%
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles : a) całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) po 1/5 liczbie obrotów, w stosunku do ubytków masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	50% 35%	35% 30%
7	Nasiąkliwość nie więcej niż	5%	3%
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, nie więcej niż	10%	5%
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, nie więcej niż	niedopuszcz	niedopuszcz
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż	1	<b>1</b>
11	Wskaźnik nośności $w_{nos}$ mieszanki kruszywa		
	- przy zagęszczeniu $I_s > 1,0$ nie mniejszy niż	60	80
	- przy zagęszczeniu $I_s > 1,03$ nie mniejszy niż	-	120

## 2.2. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę czystą, wodociągową. Dla pitnej wody wodociągowej wymagań nie określa się.

## 2.3. 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. 2.1., przed rozpoczęciem Robót.

Partię stanowi składowany na bazie materiał w ilości niezbędnej do wykonania odcinka próbnego. Warunkiem dopuszczenia mieszanki kruszywa z podanego źródła do wykonania podbudowy stabilizowanej mechanicznie są pozytywne wyniki badania nośności płytą VSS, oceniane zgodnie z wymogami p.5 niniejszej Specyfikacji.

Podczas wykonywania odcinka próbnego należy ustalić ilość wody niezbędnej do zagęszczenia.

## 3. SPRZĘT

**3.1.** Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

**3.2.** Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

- równiarki albo układarki kruszywa,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne,
- cysterny z wodą z możliwością regulacji spryskiwania,
- w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce

wibracyjne.

#### **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi samowyladowczymi środkami transportu w ten sposób, aby nie spowodować rozsegregowania frakcji kruszywa oraz zmian wilgotności mieszanki.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Podłoże**

Warstwa podbudowy układana jest na zagęszczonym i wyprofilowanym podłożu gruntowym wykonanym zgodnie z ST D.04.01.01.

##### **5.1.1. Kontrola jakości wykonania podłoża**

Kontrola jakości wykonania podłoża polega na sprawdzeniu zgodności wykonanej warstwy z wymaganiami podanymi w odpowiedniej Specyfikacji Technicznej.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji ustalonych w ST, usterki w wykonaniu podłoża należy usunąć.

##### **5.2. Przygotowanie kruszywa łamanego**

Przygotowanie kruszywa łamanego polega na wymieszaniu w taki sposób, aby uzyskać ciągłość uziarnienia i zwilżenie do wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ .

##### **5.3. Transport i rozścielanie kruszywa**

Należy wymieszane i zwilżone kruszywo dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem i segregacją.

##### **5.4. Profilowanie**

Przed zagęszczeniem rozścielane kruszywo należy wyprofilować do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych wymaganych w Dokumentacji Projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne zagłębienia za pomocą ciężkiego szablonu skrzynkowego lub spycharki.

##### **5.5. Zagęszczenie**

Podbudowę należy zagęszczać walcami ogumionymi, wibracyjnymi i gładkimi.

W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami określonymi w p. 1.3. przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości, a nośność podbudowy badana płytą VSS powinna odpowiadać warunkom podanym w p. 5.6.7.

##### **5.6. Wymagania jakościowe wykonania podbudowy**

##### **5.6.1. Zgodność rzędnych niwelety z projektem**

Odchylenia rzędnych profilu podłużnego w stosunku do projektu nie powinny przekraczać  $- 2 \text{ cm}$ ,  $+ 0 \text{ cm}$ .

##### **5.6.2. Równość podbudowy w przekroju podłużnym**

Odchylenie profilu podłużnego podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04, 4-metrową łatą, nie powinny przekraczać przy układaniu mechanicznym dla podbudowy pomocniczej  $\pm 2 \text{ cm}$ .

##### **5.6.3. Zgodność spadku i równość podbudowy**

Należy stosować spadki poprzeczne zgodne z założonymi w Dokumentacji Projektowej.

Różnice wartości wykonanych spadków poprzecznych, w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać wartości bezwzględnej spadku więcej niż  $\pm 0,5\%$ .

##### **5.6.4. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem projektowanych odsadzek - czyli poszerzeń warstwy podbudowy w stosunku do warstw leżących powyżej.

Odchylenia szerokości, mierzone od osi drogi nie powinny przekraczać  $\pm 5 \text{ cm}$  w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

##### **5.6.5. Grubość warstwy podbudowy**

Odchylenia grubości wykonanej podbudowy w stosunku do przyjętej w Dokumentacji Projektowej nie powinny przekroczyć  $\pm 2 \text{ cm}$ .

Niedopuszczalne jest wykonanie podbudowy o grubości mniejszej niż podana w Dokumentacji Projektowej.

##### **5.6.6. Zagęszczanie podbudowy**

Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia z wymaganiami podanymi w p.

5.6.7.

##### **5.6.7. Nośność i zagęszczenie podbudowy**

a) nośność podbudowy po jej zagęszczeniu badana wg normy BN-64/8931-02 i obliczana wg wzoru:

Tab. 5.6.7.1. Wymagania dla nośności warstwy podbudowy

<i>Podbudowa kruszywa o wskaźniku nośności <math>w_{nos}</math> nie mniejszym niż</i>	<i>Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa</i>	
	Pierwsze obciążenie $E_1$	Drugie obciążenie $E_2$
120	100	180

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 , 0,35 MPa.  
b) wskaźnik zagęszczenia  $I_0$  mierzony płytą VSS zgodnie z zależnością:  
powinien mieć wartość nie większą niż

$$I_0 = E_2 / E_1 \geq 2,2$$

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania kontrolne przed wykonaniem podbudowy

Obejmują one:

- kontrolę jakości materiałów w okresie dostaw i przygotowania mieszanki wg pkt. 2.3 i 5.2.
- kontrolę jakości wykonania podłoża wg pkt. 5.1.1.

### 6.2. Kontrola jakości podbudowy w czasie budowy

#### 6.2.1. Zakres badań

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Wyniki powinny być zgodne z p. 2.1.1.  
Wilgotność materiału kontroluje się wg PN-77/B-06714/17 Do kontroli należy pobierać co najmniej po dwie próbki z każdej dziennej działki roboczej.

Kontrola zagęszczenia i nośności podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy przeprowadzać nie rzadziej niż 1 raz na 3000 m<sup>2</sup> i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Kierownika Projektu/Inżyniera.  
Wymagania dla zagęszczenia i nośności podano w p. 5.6.7.

Kontrola grubości poszczególnych warstw podbudowy polega na bezpośrednim pomiarze w końcowej fazie zagęszczenia, co najmniej w dwóch miejscach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia w grubości w przekroju zgodnie z pkt. 5.6.5.

Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach, przynajmniej w 5 miejscach dla całego odcinka i nie rzadziej niż co 50 m. Wyniki powinny być zgodne z pkt. 5.6.4.

Kontrola pochyłeń podłużnych, spadków poprzecznych oraz równości podbudowy.  
Zgodność z projektem profilu podłużnego sprawdza się przyrządem lub instrumentem niwelacyjnym. Równość w przekroju podłużnym sprawdza się przynajmniej w 5 miejscach dla całego odcinka.

Sprawdzenie spadków poprzecznych dokonuje się łatą profilową z poziomą.

Spadki poprzeczne i równość podbudowy sprawdza się co najmniej w 5 miejscach i nie rzadziej niż co 50 m dla całego odcinka. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z pkt. 5.6.2. i 5.6.3.

Rzędne wysokościowe sprawdza się w osi oraz na krawędziach jezdni co 20 m na odcinkach prostych oraz co 10 m na odcinkach krzywoliniowych. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z pkt. 5.6.1.

Podbudowa podlega odbiorowi Robót zanikających albo odbiorowi częściowemu wg zasad określonych w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej podbudowy w rozróżnieniu na grubości.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Podbudowa podlega odbiorowi Robót zanikających albo odbiorowi częściowemu wg zasad określonych w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### 8.1. Dokumenty i badania do odbioru

Badania przy odbiorze przeprowadza się w celu sprawdzenia, czy podbudowa została wykonana zgodnie z projektem i ST.

Badania polegają na sprawdzeniu:

- zgodności rzędnych niwelety z projektem,
- zgodności podłużnych i poprzecznych spadków,
- szerokości podbudowy,
- konstrukcji i grubości podbudowy,
- zagęszczenia,
- nośności.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej podbudowy w rozróżnieniu na grubości.

Cena jednostki obmiarowej jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- zakup i transport mieszanki lub kruszywa i tłucznia na miejsce składowania,
- przygotowanie mieszanki, w tym doprowadzenie jej do odpowiedniej wilgotności,
- transport i rozłożenie w korycie,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- badania materiałów, opracowanie recepty, badanie nośności, ustalenie wilgotności optymalnej, wykonanie innych badań przewidzianych w niniejszej ST oraz dodatkowo zleconych przez Kierownika Projektu/Inżyniera,
- wykonanie odcinka próbnego,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-S-06102 Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

PN-B-11112 Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.

BN-64/8931-02 Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

BN-68/8931-04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania.

PN-EN 933-2 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego - Nominalne wymiary otworów sit badawczych.

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

### **10.2. Inne dokumenty**

Ogólne Specyfikacje Techniczne, GDDP Warszawa 1998 r.

„Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” wraz z załącznikiem, GDDP Warszawa, 1998 r.

IBDiM – 1997 Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM -Warszawa