

# WARSTWA MROZOOCHRONNA

D-04.02.03

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	
2. MATERIAŁY	
3. SPRZĘT	
4. TRANSPORT	
5. WYKONANIE ROBÓT	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	
7. OBMIAR ROBÓT	
8. ODBIÓR ROBÓT	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy mrozoochronnej przy budowie dróg dojazdowych do Pompowni ścieków P3 i P4 w miejscowości Suków gm. Daleszyce.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

SST stosowana jest 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 mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy mrozoochronnej gr. 10 cm w ciągu budowy dróg dojazdowych do Pompowni ścieków P3 i P4 w miejscowości Suków gm. Daleszyce.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Warstwa mrozoochronna – część podbudowy pomocniczej w przypadku gdy podłoże stanowi grunt wysadzinowy lub wątpliwy nieulepszony spoiwem lub lepiszczem. Warstwę mrozoodporną stosuje się pod warstwę odsączającą lub warstwę podbudowy z kruszywa w celu ochrony konstrukcji drogi przed niszczącym działaniem wysadzin. Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami odpowiednich polskich norm i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu.

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Kruszywa.

#### 2.1.1. Właściwości kruszyw na warstwę odcinającą.

Warstwa mrozoodporna z kruszywa powinna być wykonana z piasku, żwiru lub mieszanki spełniających następujące warunki:

a/ warunek szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} < 5$$

gdzie:  $D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi

15 % ziarn kruszywa warstwy odcinającej.

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi

85 % ziarn gruntu podłoża.

b/ warunek zagęszczenia, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} > 5$$

gdzie:  $U$  - wskaźnik różnoziarnistości

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi

60 % kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10 %

kruszywa tworzącego warstwę odcinającą

oraz możliwości uzyskania wskaźnika zagęszczenia [ $J_s$ ] warstwy mrozoodpornej równego 1,00 według normalnej próby Proctora (PN-88/B-04481), metoda I lub II badanego zgodnie z normą, BN-77/8931-12.

Ponadto kruszywo użyte do wykonania warstwy odcinającej nie powinno zawierać zanieczyszczeń:

- a) obcych - zawartość nie więcej niż 0,3 %, badanie wg. PN-78/B-06714/12
- b) organicznych - barwa cieczy nie ciemniejsza od wzorcowej, badanie wg. PN-78/B-06714/26.

Wymagania dla kruszyw wg. PN-B-11111 i PN-B-11113.

## 2.2. Woda.

Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości, nie może wydzielac gnilnego zapachu i nie posiadać zawiesiny.

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Bez zastrzeżeń może być stosowana woda wodociągowa.

### 2.3. Źródła materiałów.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z odpowiednim wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Kierownikowi Projektu wyniki badań cech określonych w pkt. 2.1.1. i reprezentatywne próbki materiałów.

Źródła materiałów wymagają akceptacji Kierownika Projektu.

### 2.4. Składowanie materiałów.

Jeżeli kruszywo nie jest bezpośrednio wbudowane, to Wykonawca powinien zapewnić jego składowanie zabezpieczające przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i odwodnione.

### 3. SPRZĘT.

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Przy wykonywaniu warstwy odcinającej mogą być stosowane:

- równiarki,
- walce dostosowane do rodzaju kruszywa i do grubości zagęszczanej warstwy oraz ubijaki mechaniczne do zagęszczenia w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

### 4. TRANSPORT.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Kierownika Projektu. Kruszywo należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, segregacją i wpływami atmosferycznymi. Ruch środków transportowych po koronie budowanej drogi powinien być zorganizowany w sposób uniemożliwiający powstawanie kolein.

### 5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. 5.1. Przygotowanie podłoża.

Podłoże gruntowe pod warstwę mrozoodporną powinno być wykonane zgodnie z warunkami określonymi w SST D-02.03.01 "Wykonanie nasypów" i D-04.01.01 "Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża". Wszelkie koleiny i miejsca wskazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione i zagęszczone.

## Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża.

Strefa korpusu	Drogi o ruchu	
	KR3 – KR6	KR1 – KR2
górna warstwa grub. 20 cm	1,00	1,00
na głęb. od 20 do 50 cm od powierzchni Terenu	1,00	0,97

Wilgotność naturalna zagęszczanego gruntu nie powinna się różnić od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 20\%$ .  
 Wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową należy określić wg. normalnej próby Proctora wg. PN-88/B-04481 a wskaźniki zagęszczenia wg. BN-77/8931-12.

## 5.2. Rozkładanie kruszywa.

Kruszywo należy rozkładać przy użyciu równiarki w warstwie o jednakowej grubości. Jeżeli warstwę mrozoodporną wykonuje się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda z nich powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.  
 Każdą następną warstwę można układać po odbiorze poprzedniej warstwy przez Kierownika Projektu.

## 5.3. Zagęszczanie.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy mrozoodpornej należy przystąpić do jej zagęszczenia.  
 Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka warstwy przy przekroju daszkowym albo od dolnej do górnej krawędzi warstwy przy przekroju o pochyleniu jednostronnym.  
 W miejscach niedostępnych dla walców, warstwa mrozoodporna powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00.  
 Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 20\%$ .  
 Zagęszczona warstwa mrozoodporna powinna mieć grubość zgodną z dokument. projektową.

## 5.4. Utrzymanie warstwy mrozoodpornej.

Warstwa mrozoodporna powinna być utrzymywana w dobrym stanie.  
 Dopuszcza się jedynie po wykonanej warstwie ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.  
 Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek czynników atmosferycznych. Koszty tych napraw są objęte ceną jednostkową jednego metra kwadratowego warstwy. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy mrozoodpornej obciąża Wykonawcę.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST D-M-00.00.00.

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne a ich wyniki przedstawiać Kierownikowi Projektu.

Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszywu przeznaczonych do wbudowania a wyniki tych badań przedstawić Kierownikowi Projektu w celu akceptacji przez niego materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywu określone w pkt. 2.1.1.

#### 6.3. Badania w czasie robót.

#### 6.3.1. Częstotliwość i zakres badań przy wykonywaniu warstwy mrozoodpornej podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy wykonywaniu warstwy mrozoodpornej z kruszywa.

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dzień-nej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na 1 badanie w m <sup>2</sup>
	Uziarnienie materiału	2	600
	Włogomość materiału		
	Zawartość zanieczyszczeń obcych	2	600
	Zagęszczenie warstwy [Js]		
	Zawartość zanieczyszczeń Organicznych	-	6000 i przy każdej zmianie materiału

#### 6.3.2. Grubość warstwy.

Wykonawca powinien mierzyć grubość warstwy zaraz po jej zagęszczeniu w trzech losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400 m<sup>2</sup> warstwy. Dopuszczalne odchyłki w stosunku do grubości projekt. nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### 6.4. Badania i pomiary po wykonaniu robót.

#### 6.4.1. Grubość warstwy.

W czasie odbioru sprawdza się grubość warstwy w trzech losowo wybranych punktach, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 2000 m<sup>2</sup>.

#### 6.4.2. Zagęszczenie.

Wykonawca przedstawia do odbioru zestawienie wyników badań wskaźników zagęszczenia z bieżącej kontroli.

Na wniosek Kierownika Projektu mogą być w czasie odbioru wykonane badania wsk. zagęszczenia w miejscach przez niego wskazanych. Zbadane wskaźniki nie powinny być mniejsze niż 1,00.

#### 6.4.3. Cechy geometryczne.

- a) **równość** - równość podłożną warstwy mrozoodpornej należy mierzyć łąką 4 m co 20 m, zaś równość poprzeczną co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie powinny przekraczać 2 cm.
- b) **spadki poprzeczne** - należy mierzyć za pomocą łąki 4 m i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych.
- c) **różne wysokościowe** - należy sprawdzać co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Dopuszczalne odchylenia w stosunku do rzędnych projektowanych wynoszą +1 cm i -2 cm.
- d) **uksztalowanie osi** - należy sprawdzać w punktach głównych trasy i innych dodatkowych punktach rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.
- e) **szerokość** - należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Nie może się ona różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

#### 7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> prawidłowo wykonanej warstwy mrozoodpornej o grubości zgodnej z dokumentacją projektową zgodnie z obmiarem w terenie. Obmiar nie może obejmować jakiegokolwiek powierzchni nie zaakceptowanych przez Kierownika Projektu.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru podano w ST DM-00.00.00.

Odbiór warstwy odcinającej jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiający wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót.

Wykonawca zgłosi Kierownikowi Projektu do odbioru wykonaną warstwę i przedstawia wszystkie wyniki badań i pomiarów kontrolnych z bieżącej kontroli jakości robót i materiałów.

Odbioru dokonuje Kierownik Projektu na podstawie wyników badań Wykonawcy, badań zleconych przez Kierownika Projektu laboratorium inwestorskiemu oraz pomiarów kontrolnych po wykonaniu robót i oględzin warstwy. Kierownik Projektu może zlecić przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów jeżeli uzna, że zakres i częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z wymaganiami odpowiednich SST lub zaistnieją wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

W przypadku stwierdzenia usterek Kierownik Projektu ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w ustalonym terminie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płatność za 1 metr kwadratowy wykonanej warstwy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wbudowanego materiału i wykonanej warstwy na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o projektowanej grubości
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy
- utrzymanie warstwy
- badania i pomiary kontrolne.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN - 88/B-04481	- Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-77/B-06714/12	- Kruszywa mineralne. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obecnych.
PN-78/B-06714/15	- Kruszywa mineralne. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-77/B-06714/17	- Kruszywa mineralne. Oznaczanie wilgotności.
PN-78/B-06714/26	- Kruszywa mineralne. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-B-11111	- Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.
	- Zwir i mieszanka.
PN-B-11113	- Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych.
BN-68/8931-04	- Pomiar równości nawierzchni planografem i tętą.
PN-S-02205	- Drogi samochodowe. Roboty ziemne.
BN-72/8932-01	- Wymagania i badania.
BN-76/8950-03	- Budowie drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-88/B-32250	- Obliczenie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uzziarnienia i porowatości.
	- Materiały budowlane.
	- Woda do betonów i zapraw.

## PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	1. WSTĘP
2. MATERIAŁY	2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT	3. SPRZĘT
4. TRANSPORT	4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT	5. WYKONANIE ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. OBMIAŁ ROBÓT	7. OBMIAŁ ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT	8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie dla budowy dróg dojazdowych do Pompowni ścieków P3 i P4 w miejscowości Suków gm. Daleszyce.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich. Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

##### 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.** Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu przy wilgotności optymalnej kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.
- 1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.



### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków albo ziaren żwiru większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

### 2.3. Wymagania dla materiałów

#### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714 powinna leżeć między krzywymi granicznymi polu dobrego uziarnienia podanymi w tablicy 1.

Tablica 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka mineralna, 0/31 mm	mieszanka mineralna, 0/63 mm
Przechodzi przez:		
63		100
31,5	100	78 ÷ 100
16	79 ÷ 87	58 ÷ 87
8	52 ÷ 70	42 ÷ 70
4	37 ÷ 54	30 ÷ 54
2	26 ÷ 42	21 ÷ 42
1	19 ÷ 32	14 ÷ 32
0,5	13 ÷ 24	10 ÷ 24
0,25	8 ÷ 15	6 ÷ 15
0,125	4 ÷ 12	3 ÷ 12
0,075	2 ÷ 10	2 ÷ 10

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

#### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.

#### 2.3.3. Materiały do ulepszenia właściwości kruszyw

W uzasadnionych przypadkach Kierownik Projektu może wyrazić zgodę na stosowanie przez Wykonawcę dodatków ulepszących mieszanek kruszywa łamanego. Rodzaj i ilość ewentualnego dodatku ulepszącego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102.

### 2.3.4. Woda

Należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-B-32250.

Tablica 2. Właściwości kruszywa łamanego do podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Lp	Wyszczególnienie właściwości	warstwa dolna dla KR 4	dla KR 1-2, wjazd, dojazd	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m):	2 do 10	2 do 10	PN-B-06714-15
2	Zawartość ziarn nieforemnych, % (m/m), nie więcej niż:	35	45	PN-B-06714-16
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa w porównaniu do wzorcowej	ciemniejsza	nie ciemniejsza	PN-B-06714-26
4	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II według PN-B-04481	30 do 70	30 do 70	BN-64/8931-01
5	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	45	PN-B-06714-42
6	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż:	2,5	4,0	PN-B-06714-18
7	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, % (m/m), nie więcej niż:	5	10	PN-B-06714-19
8	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1,0	1,0	PN-B-06714-28
9	Wskaźnik nośności W <sub>nos</sub> mieszanek kruszywa, %, (przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,00), nie mniejszy niż:	80	60	PN-S-06102

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- c) 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 ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Ogólne zasady wykonania robót
- Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

#### 5.2. Przygotowanie podłoża pod podbudowę

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.01.01. "Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża", ST D-02.01.01. "Roboty ziemne. Wykonanie wykopów" i ST D-02.03.01. "Roboty ziemne. Wykonanie nasypów".

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

#### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Wykonawca może kupować gotową mieszankę kruszywa od Dostawcy zapewniającego wymaganą jakość.

#### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednokowej 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 wymaganých spadków i rzędnych wysokościowych.

Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganých spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Kierownika Projektu.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia warstwy wynosi:

– co najmniej  $W_z \geq 1,00$ .

Włgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać włgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli włgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20 % jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy włgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10 % jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

#### 5.5. Odcinek próbny

Jeżeli Kierownik Projektu uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 200 do 400 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Kierownika Projektu.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Kierownika Projektu.

#### 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał za zgodą Kierownika Projektu, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest zobowiązany 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 ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Kierownikiem Projektu, Wykonawca dostarczy Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt składu mieszanki oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników. Badania te powinny obejmować właściwości określone w punkcie 2.3 niniejszej ST.

Jednocześnie Wykonawca w obecności Kierownika Projektu pobierze próbki materiałów do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2			
3		Zagęszczenie warstwy	
4		Badanie właściwości kruszywa według tablicy 2; punkt 2.3.	
		dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
		10 próbek na 10000 m <sup>2</sup>	

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki kruszywa

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3. Probki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Kierownikowi Projektu.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki kruszywa

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.

#### 6.3.4. 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 obciążen

ptytowych, według BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Kierownika Projektu.

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

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

### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.3.

Próbki do badań petnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Kierownika Projektu.

## 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 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa jamanego stabilizowanego mechanicznie

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na odcinku długości 1 km
2	Równość podłużna	na każdym pasie ruchu w sposób ciągły planografem lub tają co 20 m
3	Równość poprzeczna	10 razy na odcinku długości 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 razy na odcinku długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>1)</sup>	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> . Przed odbiorem: w 3 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> .
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia lub - ugięcie sprężyste	- co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000m; - co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m.
1) 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 należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

– 10 mm dla warstwy podbudowy dróg dla KR 1-2, wjazdów i dojazdów,

#### 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. Różne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościami 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  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

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

– dla warstwy podbudowy dróg dla KR 1-2, wjazdów i dojazdów,  $\pm 10\%$ ,

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

Nośność podbudowy określona przez jedną z metod:

– moduł okształcenia według BN-64/8931-02, powinna być zgodna z podaną w tabeli 5,

– ugięcie sprężyste według BN-70/8931-06, powinna być zgodna z podaną w tabeli 5.

Tablica 5. Cechy podbudowy z mieszanki kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Mieszanka kruszywa o wskaźniku $w_{nos} \%$ nie mniejszym niż,	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż,	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, 50 kN	Minimalny moduł okształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa przy obciążeniu
80	1,00	1,40	80
warstwa dolna dla KR4	1,00	1,60	60
KR1-2, wjazdy, dojazdy	1,00	1,20	120

#### 6.5. Zasady postępowania z niewłaściwie wykonanymi odcinkami podbudowy

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenie 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 spulchniania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnią podparcia warstwowi wyżej leżącemu, 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 Kierownika Projektu, 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 Kierownika Projektu.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zanieżenie 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 ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dają wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.



## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania 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 z kruszywa,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
3. PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
4. PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
5. PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
6. PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
7. BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
8. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
9. BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
10 BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

D - 04.05.01

# PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	
2. MATERIAŁY	
3. SPRZĘT	
4. TRANSPORT	
5. WYKONANIE ROBÓT	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	
7. OBMIAR ROBÓT	
8. ODBIÓR ROBÓT	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	

## 1. WSTĘP. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem dla budowy dróg dojazdowych do Pompowni ścieków P3 i P4 w miejscowości Suków gm. Daleszyce.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich. Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17].  
Grunty lub kruszywa stabilizowane cementem mogą być stosowane do wykonania podbudów zasadniczych, pomocniczych i ulepszanego podłoża wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [29].

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2.** Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszących, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

**1.4.3.** Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.4.** Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszących, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.5.** Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której ułożona jest warstwa podbudowy.

**1.4.6.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00. Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Cement**

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701 [11], portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 [11] lub hutniczy wg PN-B-19701 [11].

Wymagania dla cementu zestawiono w tabelicy 1.

Tabela 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701 [11]

Lp.	Właściwości	
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16 16 16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min. - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	60 12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300 [1].

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykazą jego przydatność do robót.

## 2.3. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012 [17].

Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tabeli 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykazą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tabela 4.

Tabela 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012 [17]

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej c) ziarn przechodzących przez sito #4 mm, % (m/m), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481 [2]
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481 [2]
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tabeli 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi. Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem, zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01 [20],
- zawartości ziaren pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziaren przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

#### 2.4. Kruszywa

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszanke tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykazą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarna pozostające na sicie # 2 mm, [%], nie mniej niż: b) ziarna przechodzące przez sito 0,075 mm, [%], nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15 [4]
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26 [5]
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, [%], nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12 [3]
4	Zawartość siarczków, w przeliczeniu na $SO_3$ , [%], poniżej:	1	PN-B-06714-28 [6]

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przyzmacach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

#### 2.5. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wąpływych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek grunto-cementowych wykonanych z wodą wąpłiwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

#### 2.6. Dodatki ulepszące

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszące:

- wapno wg PN-B-30020 [12],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [18],

- chlorek wapniowy wg PN-C-84127 [15].  
Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 2.7. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17], powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

L.p.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasycanych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa zasadnicza dla KR1 lub podbudowa pomocnicza dla KR2 do KR6	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7
2	Górna część warstwy ulepszonego podłoża gruntu o grubości co najmniej 10 cm dla KR5 i KR6 lub górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	Dolna część warstwy ulepszonego podłoża gruntu w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych	-	od 0,5 do 1,5	0,6

## 3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „ Wymagania ogólne” pkt 3.

## 4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „ Wymagania ogólne” pkt 4.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „ Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrażnięte i podczas opadów deszczu. Nie należy

rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-04.01.01” Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”

### 5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tabeli 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.7 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tabela 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa		
		podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	Podłoże ulepszone
1	KR 2 do KR 6	-	6	8
2	KR 1	8	10	10

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać utrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tabeli 4.

### 5.5. Stabilizacja metoda mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metoda mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprzejsiowych lub jedoprzejsiowych albo maszyn rolniczych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszące rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszące, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w recepturze laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże recepturze.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszonego gruntu w ilości ustalonej w recepturze laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszące powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną wagę

naależy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystywać prowadnice przy układaniu każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczenia warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

## 5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszące, powinny być dozowane w ilości określonej w receptie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenie do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego predkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą. Mieszanka dowieszona z wiertłami powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystywać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczenia warstwy.

## 5.7. Grubość warstwy

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać:

- 15 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem rolniczym,
- 18 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym,
- 22 cm - przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej.

Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniższej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na



miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszaniam w mieszarkach stacjonarnych.

Warstwy podbudowy zasadniczej powinny być wykonywane według technologii mieszaniam w mieszarkach stacjonarnych.

#### 5.8. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w SST.

Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszonego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krańdź i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niższej położonej krańdź i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krańdź. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniezienia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszaniam na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszaniam w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszaniam.

W przypadku technologii mieszaniam na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszaniam gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszaniam określonego wg BN-77/8931-12 [25] nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 [17] i SST. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszaniam w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeniach obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spékane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszaniam o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

#### 5.9. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeżeli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krańdź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszaniam, należy niezwłocznie obciąć pionową krańdź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu dźbatek roboczych. Od obciążenia pionowej krańdź w wykonanej mieszaniam można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niższej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Kierownikiem Projektu, Wykonawca dostarczy Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt składu mieszanki oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników. Badania te powinny obejmować właściwości określone w punkcie 2 niniejszej ST. Jednocześnie Wykonawca w obecności Kierownika Projektu pobierze próbki materiałów do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Skład mieszanki

Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Kierownikowi Projektu.

#### 6.3.2. Wilgotność mieszanki kruszywa

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 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 obciążen płytowych, według BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Kierownika Projektu.

#### 6.3.4. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2. Probki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Kierownika Projektu.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tabeli 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na odcinku długości 1 km
2	Równość podłużna	na każdym pasie ruchu w sposób ciągły planografem lub łąką co 20 m
3	Równość poprzeczna	10 razy na odcinku długości 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 razy na odcinku długości 1 km
5	Różne wysokościowe	Co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>1)</sup>	Co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> . Przed odbiorem: w 3 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> .
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia lub - ugięcie sprężyste	- co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000m; - co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m.
1) 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 łąką lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łąką.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

– 10 mm dla warstwy podbudowy dróg dla KR 1-2, wjazdów i dojazdów,

#### 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. Różne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościami 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  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:  
– dla warstwy podbudowy dróg dla KR 1-2, wjazdów i dojazdów,  $\pm 10\%$ ,

### 6.5. Zasady postępowania z niewłaściwie wykonanymi odcinkami podbudowy

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenie od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie na całą głębokości, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchniania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnią podparcia warstwowi wyżej leżącemu, 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 wykoną naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość zgodnie z decyzją Kierownika Projektu, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykoną 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 Kierownika Projektu.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zanieżenie 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 ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.  
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania podbudowy obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i przepisy związane podano w OST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 10.