

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – SST 5**

## **(PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE)**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania związane z wykonaniem podbudowy pod projektowane nawierzchnie w związku z remontem i budową alejek w Parku Miejskim w Ziębicach.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie :

- tłuczeń 31,5 – 63 mm (15cm)
- kliniec 0 – 31,5 mm (5cm)

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami (w szczególności z BN-64/8933-02 "Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie") i ST 0 "Wymagania ogólne".

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 0 "Wymagania ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jest kruszywo łamane uzyskane w wyniku kruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków. Frakcje kruszywa łamanego pozostające na sicie o oczkach kwadratowych 4mm powinny mieć nie mniej niż 75 % wagowo ziaren przekruszonych, posiadających więcej niż jedną powierzchnię przetłamaną. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. W zależności od właściwości fizykochemicznych kruszywo winno odpowiadać klasie co najmniej ~ II według normy PN-B-11112 "Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych".

## 2.1. Kruszywo

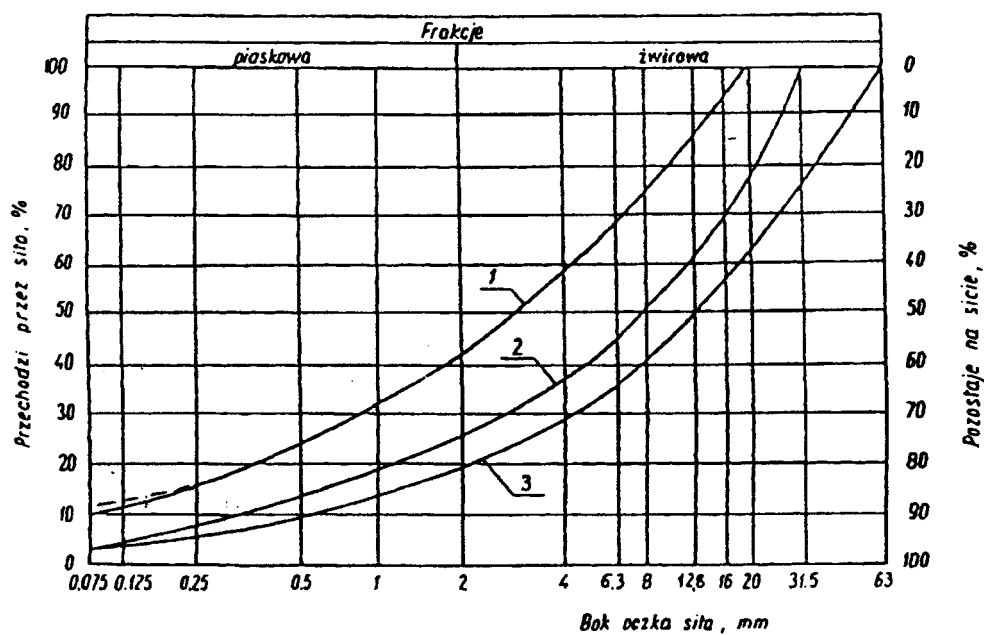
Materiałem do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane. Kruszywo łamane powinno być uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

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

## 2.2. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-91/B-06714/15 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi na rysunku 1.

Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

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

## 2.3. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 1 i 2.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa na podbudowę pomocniczą

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Zawartość ziaren nieforemnych, %, nie więcej niż:	30	PN-78/B-06714/16
2.	Stopień przekruszenia ziaren kruszywa łamanego, %, nie mniej niż:	75*	-
3.	Ścieralność ziaren większych od 2 mm w bębnie Los Angeles, ubytek masy, %, nie więcej niż:	30	PN-79/B-06714/42
4.	Mrozoodporność ziaren większych od 2 mm, po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, ubytek masy, %, nie więcej niż:	10	PN-78/B.06714/19
5.	Plastyczność, frakcji przechodzących przez sito 0,042 mm: a) granica płynności, %, nie więcej niż: b) wskaźnik plastyczności, %, nie więcej niż:	25 4	PN-88/B-04481
6.	Wskaźnik piaskowy: a) kruszywa niezagęszczanego: b) kruszywa 5-krotnie zagęszczanego metodą normalną według PN-88/B-04481:	nie bada się 30-75	BN-64/8931-01
7.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,2	PN-78/B-06714/12
8.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nad kruszywem:	nie ciemniejsza od wzorcowej	PN-78/B-06714/26

\* Frakcje kruszywa łamanego pozostające na sicie o oczkach kwadratowych 4 mm powinny mieć nie mniej niż 75 % wagowo ziaren przekruszonych, posiadających więcej niż jedną przetłamaną powierzchnię.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa na podbudowę zasadniczą i wyrównanie

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m.)	od 2 do 12	PN-B-06714-15
2.	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż:	10	PN-B-06714-15
3.	Zawartość ziaren nieforemnych % (m/m), nie więcej niż:	40	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 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	50 35	PN-B-06714-42
7.	Nasiąkliwość, % (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.	Zawartość związków sierki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

10	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa przy zagęszczeniu $I_s$		
.	≥ 1,03, %, nie mniej niż :	120	PN-S-06102

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełnią wymagań zostaną odrzucone.

#### 2.4. Woda

Należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-B-32250.

### 3. SPRZĘT

Do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować następujący sprzęt:

- Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę.
- Równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału.
- Walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### 4. TRANSPORT

Transport kruszywa musi odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi musi być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein. Wskazany jest transport samowyladowczy (samochody, ciągniki z przyczepami).

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Zasady ogólne wykonywania Robót podano w ST 0 „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

Warstwa podbudowy z kruszywa łamanego ułożona będzie we wcześniej przygotowanym korycie, które zostało odpowiednio wyprofilowane i zagęszczone wg SST 3.

#### 5.2.1. Przygotowanie podłoża

Podłożem pod podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jest warstwa wzmacniająca podłoże z piasku. Należy ją wykonać zgodnie z SST 4.

#### 5.2.2. Przygotowanie receptury na wytworzenie mieszanki

Wykonawca na podstawie badań laboratoryjnych przygotowuje recepturę na wytworzenie mieszanki. Receptura obejmować będzie ustalenie mieszanych frakcji kruszywa oraz wilgotność optymalną dla mieszanych składników. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

#### 5.2.3. Przygotowanie mieszanki na warstwę podbudowy

Wykonawca robót na bazie zatwierdzonej przez Inspektora nadzoru receptury wykona w mieszarce mieszankę, przeznaczoną na warstwę podbudowy. Wytworzenie mieszanki polegać będzie na wymieszaniu odpowiednich frakcji kruszywa (przewidzianych recepturą) z dodaniem wody, celem uzyskania wilgotności optymalnej dla Wytworzonej mieszanki.

#### 5.2.4. Dozowanie wody i mieszanie kruszywa

Potrzebną ilość wody dla mieszanki ustala się laboratoryjnie z uwzględnieniem wilgotności naturalnej materiału. Nawilżanie mieszanki powinno następować stopniowo w ilości nie większej niż 10 l/m<sup>3</sup> do czasu uzyskania w mieszance wilgotności optymalnej określonej laboratoryjnie. W czasie słonecznej pogody, wiatrów i w zależności od temperatury, ilość wody powinna być odpowiednio większa. Zwiększenie ilości wody może sięgać 20% w stosunku do wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność naturalna materiału przekracza wilgotność optymalną, należy materiał osuszyć przez zwiększenie ilości mieszań.

#### 5.2.5. Transport wytworzonej mieszanki na miejsce wbudowania odbywać się będzie

samowyladowczymi środkami transportu jak w punkcie 4, zaraz po jej wyprodukowaniu w sposób zabezpieczający mieszankę przed wysychaniem i segregacją.

#### 5.2.6. Rozkładanie mieszanki

Przed przystąpieniem do robót w terenie Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania prowadzonych robót zgodnie z "Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym". Rozłożenie mieszanki odbędzie się we wcześniej przygotowanym korycie drogowym przy pomocy równiarki lub układarki z zachowaniem parametrów (grubości i szerokości warstwy) zaprojektowanych w Dokumentacji Projektowej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W czasie układania mieszanki należy odrzucać ziarna o średnicy większej niż 2/3 rozkładanej warstwy oraz wszystkie przypadkowe zanieczyszczenia.

#### 5.2.7. Profilowanie rozłożonej warstwy mieszanki

Przed zagęszczeniem rozłożoną warstwę należy sprofilować do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych wymaganych w Dokumentacji Projektowej. Profilowanie należy wykonać ciężkim szablonem lub równiarką. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia. Mieszanka w miejscach, w których widoczna jest jej segregacja powinna być przed zagęszczeniem zastąpiona materiałem o odpowiednich właściwościach.

#### 5.2.8. Zagęszczanie wyprofilowanej warstwy

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Podbudowę z kruszywa łamanego należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijkami mechanicznymi. Wybór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju zagęszczanego kruszywa:

- a) kruszywo o przewadze ziaren grubych tj. takie, którego uziarnienie leży w dolnej części wykresu obszaru dobrego uziarnienia, zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie wibracyjnymi,
- b) kruszywo z przewagą ziaren drobnych tj. takie, którego uziarnienie leży w górnej części wykresu obszaru dobrego uziarnienia, zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi.

W pierwszej fazie zagęszczania należy stosować sprzęt lżejszy, a w końcowej sprzęt cięższy. Początkowe przejścia walców wibracyjnych należy wykonać bez uruchomienia wibratorów. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 0.98 zgodnie z BN-64/8933-02 punkt 2 podpunkt 2.2.6. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określanej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88B-04481 (metoda II) z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

#### 5.2.9. Odcinek próbny

Wykonawca wykona odcinek próbny, co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót w celu:

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczenia, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 10 do 20m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST 0 „Wymagania ogólne”.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, według zasad określonych w pkt. 2.2.3 niniejszej ST w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.2 niniejszej ST.

## 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudów z kruszyw 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.	Uziemienie kruszywa	2	600
2.	Wilgotność kruszywa		
3.	Zagęszczenie warstwy		
4.	Zawartość zanieczyszczeń obcych		
5.	Zawartość ziaren nieforemnych		
6.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych		6000 i przy każdej zmianie kruszywa
7.	Mrozoodporność		
8.	Ścieralność		
9.	Wskaźnik piaskowy		
10.	Stopień przekruszenia		

### 6.3.1. Badania właściwości kruszywa

W czasie robót Wykonawca będzie prowadził badania właściwości kruszywa, określone w tablicy 1 i w p. 2.2. niniejszej ST. Uziarnienie kruszywa i zawartość zanieczyszczeń obcych powinny być przez Wykonawcę badane co najmniej dwukrotnie dla każdej działki roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup> warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi. Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w p. 2.2 powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót, lecz nie rzadziej niż raz na 6000 m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy, a także w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów i w innych przypadkach określonych przez Inżyniera. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.3.2. Badanie wilgotności kruszywa

Wilgotność kruszywa powinna być równa, z tolerancją +1 %, -2 %, wilgotności optymalnej określonej według normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda II). Wilgotność kruszywa należy badać według PN-77/B-06714/17 przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz w jednym punkcie na 600 m<sup>2</sup>, razem z oceną zagęszczenia warstwy.

### 6.3.3. Badanie zagęszczenia podbudowy

Zagęszczanie każdej warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda II). Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12, przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 600 m<sup>2</sup>. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, według p. 6.4.2.

### 6.4. Badanie i pomiary wykonanej warstwy podbudowy

Pomiary i 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.

#### 6.4.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy należy mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w 2 punktach na każdym zjeździe. Bezpośrednio przed odbiorem należy wykonać pomiary grubości warstwy, co najmniej w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m<sup>2</sup>

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać +15%, -10 %.

#### 6.4.2. Nośność i zagęszczenie podbudowy

##### 6.4.2.1. Podbudowa zasadnicza

Należy wykonać pomiary nośności podbudowy z kruszywa, według metody obciążeń płytowych, zgodnie z PN-S-06102. Obciążenia należy wykonać nie rzadziej niż raz na 3000 m<sup>2</sup> lub według zaleceń Inżyniera.

Podbudowa zasadnicza z kruszywa powinna spełniać wymagania dotyczące nośności podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania nośności podbudowy zasadniczej z kruszywa w zależności od kategorii ruchu

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm [MPa]	
	pierwotny $M_E'$	wtórny $M_E''$
KR3 i KR6	100	180

Zagęszczane warstw podbudowy z kruszywa należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $M_E''$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $M_E'$ , mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm jest nie większy od 2,2.

##### 6.4.2.2. Podbudowa pomocnicza

Należy określić moduł odkształcenia (w co najmniej 2 przekrojach na każde 1000 m) wg BN-64/8931-02 oraz ugięcie sprężyste (co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m) wg BN-70/8931-06.

Podbudowa pomocnicza powinna spełniać wymagania odnośnie nośności zawarte w tablicy 5.



Tablica 5. Wymagania nośności podbudowy pomocniczej z kruszywa

Podbudowa z kruszywa o wskaźniki wnoszące nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem [mm]		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm [MPa]	
		40 kN	50 kN	pierwotny $M_E'$	wtórny $M_E''$
60	1,0	1,40	1,60	60	120

Zagęszczane warstw podbudowy z kruszywa należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $M_E''$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $M_E'$ , mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm jest nie większy od 2,2.

#### 6.4.3. Pomiary cech geometrycznych podbudowy

##### 6.4.3.1. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą w osi każdego pasa ruchu zgodnie z normą BN-68/8931-04, w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu oraz 2 razy na każdym zjeździe.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą 10 razy na 1 km i 2 razy na każdym zjeździe. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 12 mm.

##### 6.4.3.2. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą łaty i poziomicy 10 razy na 1 km oraz dwa razy na każdym zjeździe. Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją 0,5 %. Dodatkowe pomiary należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

##### 6.4.3.3. Rzędne wysokościowe podbudowy

Rzędne wysokościowe podbudowy należy sprawdzać co 100 m i najmniej 2 razy na każdym zjeździe.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm i – 2 cm.

##### 6.4.3.4. Ukształtowanie osi podbudowy

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm. Pomiaru należy dokonać co 100 m i 2 razy na każdym zjeździe oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych.

##### 6.4.3.5. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km i 2 razy na każdym zjeździe.

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm, - 5 cm z tym, że na odcinkach bez krawężników lub obrzeży szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o 15 cm.

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

##### 6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w Specyfikacji zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające tych wymagań zostały wbudowane, to

będą na polecenie Inżyniera wymienione przez Wykonawcę na właściwe, na koszt Wykonawcy i bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów poniesionych przez Zamawiającego.

#### 6.5.2. *Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy*

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4.3. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

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

#### 6.5.3. *Niewłaściwa grubość podbudowy*

Przed odbiorem podbudowy, Wykonawca sprawdzi grubość podbudowy w obecności Inżyniera, z częstotliwością podaną w pkt. 6.4.1. Jeżeli podbudowa ze względów technologicznych, wykonana została w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Przynajmniej w 50 procentach otworów grubość podbudowy powinna być co najmniej równa projektowanej, a w żadnym otworze niedomiar grubości nie może być większy od 10 %. W przeciwnym wypadku Wykonawca wykona na własny koszt, w obecności Inżyniera, dodatkowe otwory w celu identyfikacji powierzchni wadliwych pod względem grubości.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Podbudowy powinny być naprawione przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 75 mm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

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.

#### 6.5.4. *Niewłaściwa nośność podbudowy*

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót podano w ST 0 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1m<sup>2</sup> ułożonej i zagęszczonej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 0 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Rodzaje odbiorów**

Roboty związane z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który następuje na podstawie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność za m2 ułożonej i zagęszczonej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie zgodnie z Dokumentacją Projektową na podstawie obmiaru robót, oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonania robót. Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- podbudowa pomocnicza z tłucznia 31,5-63mm o grubości warstwy 15cm – m<sup>2</sup>
- podbudowa z kłińca 0-31.5mm grubość warstwy 5cm – m<sup>2</sup>

Cena wykonania robót obejmuje:

- transport materiałów potrzebnych do przygotowania mieszanki,
- przygotowanie mieszanki,
- dostarczenie na budowę sprzętu niezbędnego do wykonania robót,
- wytworzenie mieszanki kruszywa,
- dowieszenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie oznakowania robót zgodnie ze schematem zatwierdzonym przez Inżyniera przemierzanie go wraz z postępem robót,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki,
- mechaniczne zagęszczenie warstwy,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.

PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.

PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.

PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości

PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bez-względną.

PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.

BN-B-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego

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

BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

PN-B-11112 Kruszywo łamane od nawierzchni drogowych.