

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST 04.04.02A PODBUDOWA Z MIESZANEK NIEZWIĄZANYCH (CPV 45233000-9)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw niezwiązanych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wyszczególnionych w p. 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z **przebudową drogi powiatowej nr 1349L – ul. Młynarska w Rykach; odc. km 0+616,5 – 1+515,6** i obejmują:

- wykonanie podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej o uziarnieniu 0/31,5 mm (CBR>80), grubość warstwy po zagęszczeniu 20 cm,
- wykonanie podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej o uziarnieniu 0/31,5 mm (CBR>80), grubość warstwy po zagęszczeniu 20 cm, szerokość warstwy < 2,5 m,
- wykonanie podbudowy zasadniczej na zjazdach z mieszanki niezwiązanej o uziarnieniu 0/31,5 mm (CBR>60), grubość warstwy po zagęszczeniu 12 - 20 cm, szerokość warstwy < 2,5 m,

UWAGA.

- 1) Jako rozwiązanie równoważne uważa się wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego wg normy PN-S-06102 „Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie” [21] (znajdująca się w zbiorach PKN). Wykonywanie podbudowy wg w/w normy wymaga pisemnej zgody Inżyniera.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka niezwiązana - ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od $d=0$ do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.

Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych (przekruszone lub nie), sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

1.4.2. Kategoria - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

1.4.3. Partia - wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawę dzieloną (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub hałdę, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym, jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

1.4.4. Podbudowa - dolną część konstrukcji nawierzchni dróg służącą do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej.

Obydwie warstwy mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.

W przypadku wzmacniania, konstrukcję istniejącej nawierzchni dróg uważa się za podbudowę.

1.4.5. Podbudowa pomocnicza - warstwa, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.

1.4.6. Podbudowa zasadnicza - warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

1.4.7. Destrukt asfaltowy - materiał drogowy pochodzący z frezowania istniejących warstw z mieszank mineralno-asfaltowych (mma), lub z przekruszenia kawałków warstw nawierzchni asfaltowych oraz

niewbudowanych partii mma, który został ujednolicony pod względem składu oraz co najmniej przesiany, w celu odrzucenia dużych kawałków mma (nadziarno nie większe od $1,4 D$ mieszanki niezwiązanej).

1.4.8. Kruszywo słabe – kruszywo przewidziane do zastosowania w mieszance przeznaczonej do wykonywania warstw nawierzchni drogowej, lub podłoża ulepszonego, które charakteryzuje się różnicami w uziarnieniu, przed i po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, przekraczającymi $\pm 8\%$. Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na sitach przewidzianych do kontroli uziarnienia wg PN-EN 13285 [(tabl. 5) i WT-4 []. O zakwalifikowaniu kruszywa do kruszyw słabych decyduje największa różnica wartości przesiewów na jednym z sit kontrolnych.

1.4.9. Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP) – stałą wewnętrzną kontrolę produkcji prowadzoną przez producenta, której wszystkie elementy, wymagania i postanowienia przyjęte przez producenta powinny być w sposób systematyczny dokumentowane poprzez zapisywanie zasad i procedur postępowania; system dokumentowania kontroli powinien gwarantować jednolitą interpretację zapewniania jakości i umożliwić osiągnięcie wymaganych cech wyrobu oraz efektywności działania systemu kontroli produkcji.

Posiadanie **Systemu Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)** jest wymogiem zgodnie z Ustawą z dn. 16.04.2004. r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92 poz. 881 wraz z późn. zmianami) [25], który dotyczy wszystkich producentów wyrobów budowlanych.

Zakładowa Kontrola Produkcji jest kontrolą mającą na celu zapewnienie, że materiały budowlane są zgodne z normami oraz deklaracją producenta.

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Wymagania dla kruszywa

2.2.1. Postanowienia ogólne

Wymagania wobec kruszywa oparte są na klasyfikacji zgodnej z normą PN-EN 13242 [1]

Można stosować następujące wyłączenie n/w rodzaje kruszyw:

- kruszywo naturalne lub sztuczne pochodzące z przekruszenia skały lub surowca nie będące kruszywem słabym (patrz 1.4.8)

Pozostałe kruszywa – tylko na podstawie pisemnej akceptacji Inżyniera:

- kruszywo j.w. lecz zakwalifikowane jako słabe,
- kruszywo naturalne nieprzekruszone lub sztuczne,
- kruszywo z recyklingu,
- kruszywa będące mieszanką kruszyw j.w.

Wymagania wobec mieszanek kruszyw niezwiązanych oparte są na klasyfikacji zgodnej z normą PN-EN 13285[2].

2.2.2a Wymagania wobec kruszyw – podbudowa pomocniczej

Wymagania wobec kruszywa przeznaczonego do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy:

- uziarnienie wg PN-EN 933-1 [3]: $G_{C85/15}$; G_{T85} ; G_{A85} ,
- ogólne tolerancje uziarnienia kruszywa grubego wg PN-EN 933-1[3]: GT_{CNR} ,
- ogólne tolerancje uziarnienia kruszywa drobnego wg PN-EN 933-1[3]: GT_{FNR} ,
- ogólne tolerancje uziarnienia kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1[3]: GT_{ANR} ,
- kształt kruszywa grubego:
 - wskaźnik płaskości wg PN-EN 933-3[7], nie więcej niż: FI_{NR} ,
lub
 - wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-4[8], nie więcej niż SI_{NR} ,

Przebudowa drogi powiatowej nr 1349L – ul. Młynarska w Rykach; odc. km 0+616,5 – 1+615,6

04.00.00. Podbudowy

04.04.02. „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”

- kategoria procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanej wg PN-EN 933-5 [9]: C_{NR} ,
- zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 [3]:
 - w kruszywie grubym: $f_{Deklarowana}$,
 - w kruszywie drobnym: $f_{Deklarowana}$,
 Uwaga. Łączna zawartość pyłów powinna mieścić się we wskazanych krzywych granicznych,
- jakość pyłów wg PN-EN 933-8 [10] (na frakcji 0/2 mm; w kruszywie drobnym i o ciągłym uziarnieniu po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora), nie mniej niż SE_{30} ,
- odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2 [12], nie więcej niż: LA_{50} ,
- odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1 [11]– deklarowana (M_{DE}),
- gęstość wg PN-EN 1097-6 [14]– deklarowana,
- nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 [14]; nie więcej niż WA_{242} ,
- zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie wg PN-EN 1744-1 [17]– nie normuje się (AS_{NR}),
- całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1 [17]– nie normuje się (S_{NR}),
- stałość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 [17]; nie więcej niż V_5 ,
- odporność na rozpad krzemianowy (dot. kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego) wg PN-EN 1744-1 [17] – brak rozpadu,
- odporność na rozpad żelazawy (dot. kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego) wg PN-EN 1744-1 [17]– brak rozpadu,
- zawartość składników rozpuszczalnych w wodzie wg PN-EN 1744-3 [18]– brak substancji szkodliwych,
- zawartość zanieczyszczeń – brak zawartości ciał obcych,
- zgorzel słoneczna bazaltu (dot. kruszywa bazaltowego) wg PN-EN 1367-2 [16]: kategoria nie niższa niż SB_{LA} ,

wymagania organizacyjne producenta (wytwórcy)

- system oceny zgodności – system 4 wg Rozp. Min. Infrastruktury z dn.11.08.2004 r. (Dz.U. Nr 195 poz. 2011) [25]
- zakładowa kontrola produkcji (ZKP) – zgodna z załącznikiem C WT-4 z 2010 r. [28].

W przypadku konieczności wykonania badań rozjemczych lub kontrolnych w/w cechy oznaczane będą na próbkach kruszyw pobranych zgodnie z:

- PN-EN 932-1 [5],
- PN-EN 932-2 [6].

2.2.2b Wymagania wobec kruszyw – podbudowa zasadnicza

Wymagania wobec kruszywa przeznaczonego do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy:

- uziarnienie wg PN-EN 933-1 [3]: $G_{C80/20}$; G_{T80} ; G_{A75}
- ogólne tolerancje uziarnienia kruszywa grubego wg PN-EN 933-1[3]: $GT_{C20/15}$,
- ogólne tolerancje uziarnienia kruszywa drobnego wg PN-EN 933-1[3]: GT_{F10} ,
- ogólne tolerancje uziarnienia kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1[3]: GT_{A20} ,
- kształt kruszywa grubego:
 - wskaźnik płaskości wg PN-EN 933-3[7], nie więcej niż: FI_{50} ,
lub
 - wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-4[8], nie więcej niż SI_{55} ,
- kategoria procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanej wg PN-EN 933-5 [9]: $C_{90/3}$,
- zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 [3]:
 - w kruszywie grubym: $f_{Deklarowana}$,
 - w kruszywie drobnym: $f_{Deklarowana}$,
 Uwaga. Łączna zawartość pyłów powinna mieścić się we wskazanych krzywych granicznych,
- jakość pyłów wg PN-EN 933-8 [10] (na frakcji 0/2 mm; w kruszywie drobnym i o ciągłym uziarnieniu po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora), nie mniej niż SE_{30} ,
- odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2 [12], nie więcej niż: LA_{40} ,

- odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1 [11]– deklarowana (M_{DE}),
- gęstość wg PN-EN 1097-6 [14]– deklarowana,
- nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 [14]; nie więcej niż WA_{242} ,
- zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie wg PN-EN 1744-1 [17]– nie normuje się (AS_{NR}),
- całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1 [17]– nie normuje się (S_{NR}),
- stałość objętości żużła stalowniczego wg PN-EN 1744-1 [17]; nie więcej niż V_5 ,
- odporność na rozpad krzemianowy (dot. kruszywa z żużła wielkopieczowego kawałkowego) wg PN-EN 1744-1 [17] – brak rozpadu,
- odporność na rozpad żelazawy (dot. kruszywa z żużła wielkopieczowego kawałkowego) wg PN-EN 1744-1 [17]– brak rozpadu,
- zawartość składników rozpuszczalnych w wodzie wg PN-EN 1744-3 [18]– brak substancji szkodliwych,
- zawartość zanieczyszczeń – brak zawartości ciał obcych,
- zgorzel słoneczna bazaltu (dot. kruszywa bazaltowego) wg PN-EN 1367-2 [16]: kategoria nie niższa niż SB_{LA} ,

wymagania organizacyjne producenta (wytwórcy)

- system oceny zgodności – system 4 wg Rozp. Min. Infrastruktury z dn.11.08.2004 r. (Dz.U. Nr 195 poz. 2011) [25]
- zakładowa kontrola produkcji (ZKP) – zgodna z załącznikiem C WT-4 z 2010 r. [28].

W przypadku konieczności wykonania badań rozjemczych lub kontrolnych w/w cechy oznaczane będą na próbkach kruszyw pobranych zgodnie z:

- PN-EN 932-1 [5],
- PN-EN 932-2 [6].

2.3 Wymagania wobec wody do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszkankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

2.4 Wymagania wobec mieszanki kruszyw

Stosowane mieszanki powinny być tak produkowane, składowane i transportowane aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, były jednorodne i spełniały wymagania określone w niniejszej specyfikacji.

2.4.1 Wymagania ogólne.

Do wykonania podbudowy stosować mieszanki o uziarnieniu:

- podbudowa pomocnicza – 0/31,5; 0/45; 0/63 mm,
- podbudowa zasadnicza – 0/31,5; 0/45 mm,

spełniające wymagania uziarnienia wg krzywych uziarnienia podanych w WT4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych [27].

2.4.2 Zawartość pyłów.

Zawartość pyłów (<0,063 mm) wg PN-EN 933-1 [3] powinna wynosić

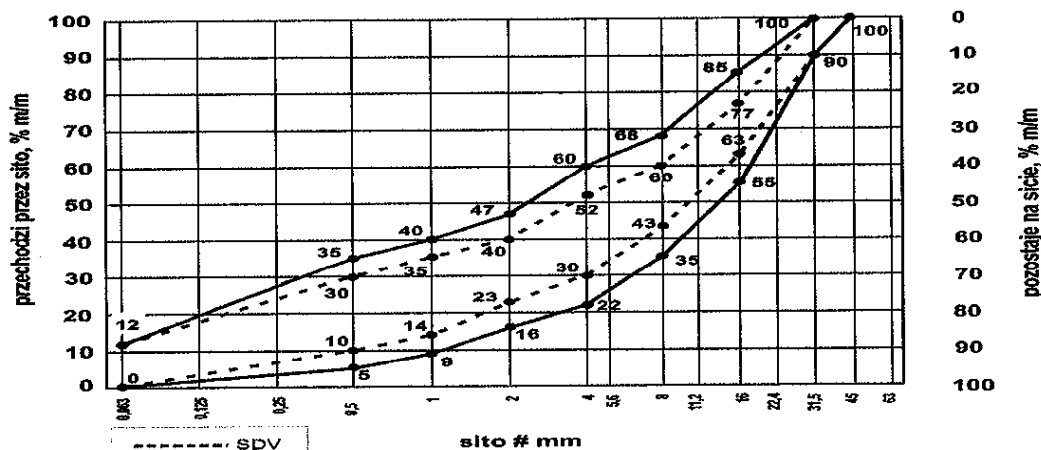
- podbudowa pomocnicza - 0 – 12%,
- podbudowa zasadnicza – 0 – 9%,

W przypadku stosowania kruszyw słabych zawartość pyłów oznaczyć po 5-krotnym zagęszczeniu metoda Proctora.

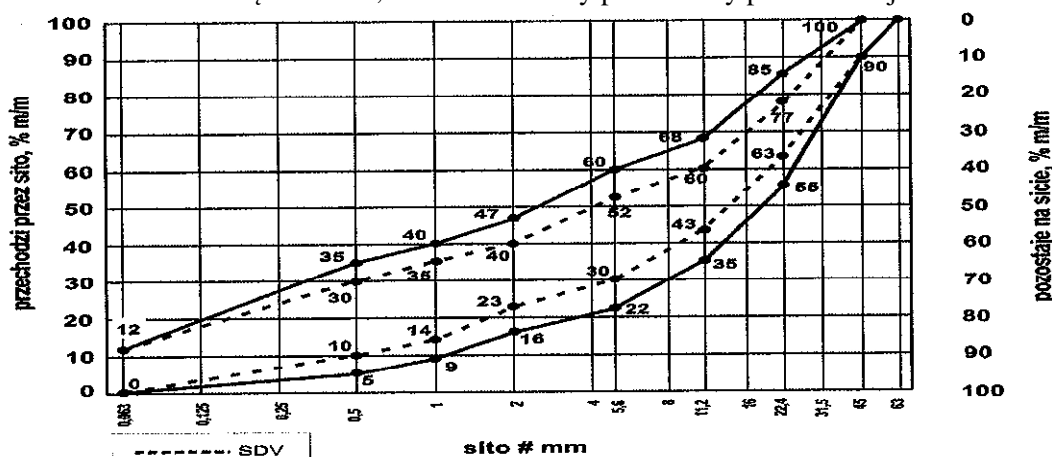
2.4.3 Zawartość nadziarna.

Zawartość nadziarna wg PN-EN 933-1 [3] powinna wynosić nie więcej niż 10%.

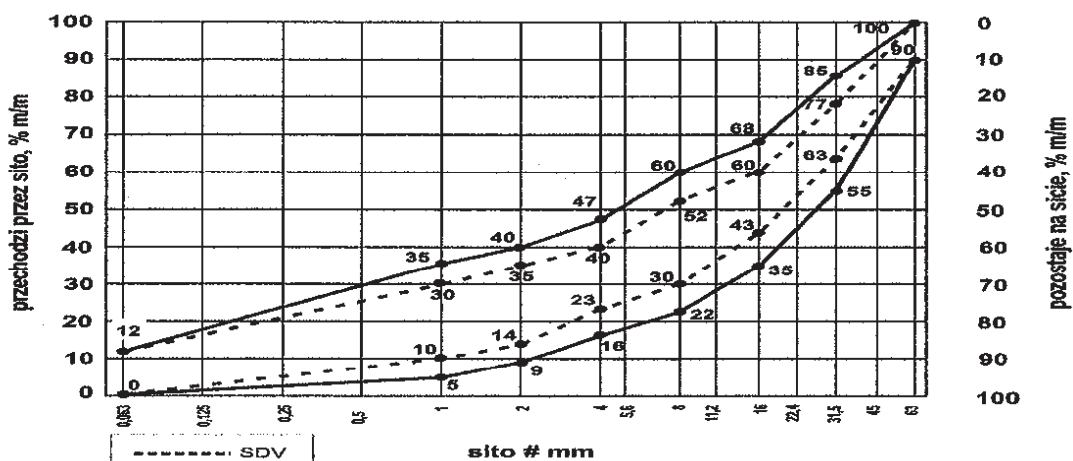
W przypadku stosowania kruszyw słabych zawartość nadziarna oznaczyć po 5-krotnym zagęszczeniu metoda Proctora.



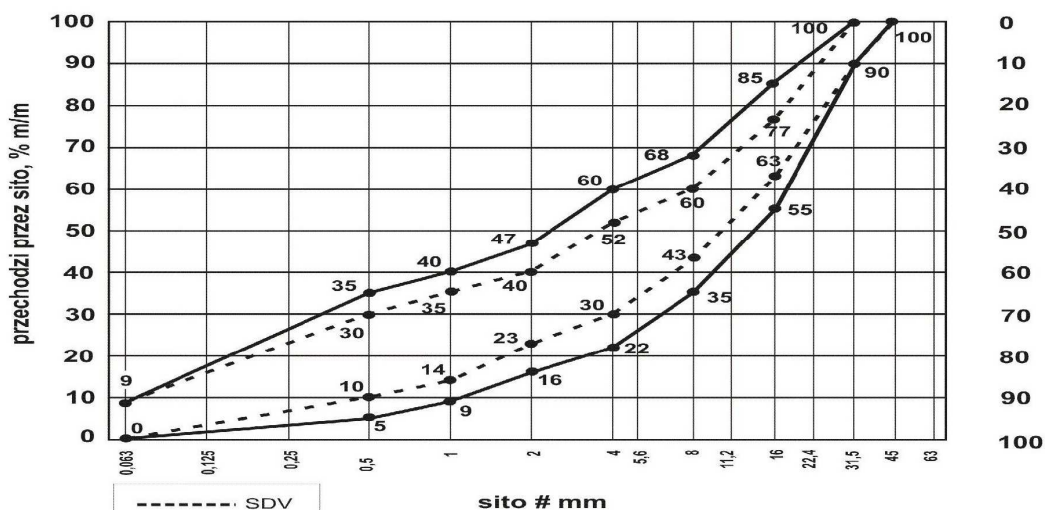
Rys. 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 mm do warstwy podbudowy pomocniczej.



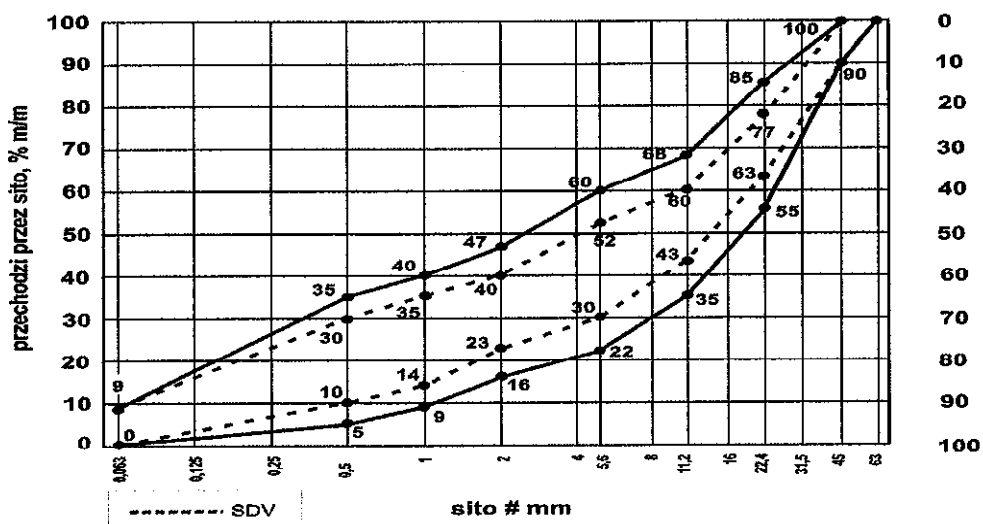
Rys. 2 Mieszanka niezwiązana 0/45 mm do warstwy podbudowy pomocniczej.



Rys. 3. Mieszanka niezwiązana 0/63 mm do warstwy podbudowy pomocniczej.



Rys. 4. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 mm do warstwy podbudowy zasadniczej.



Rys. 5. Mieszanka niezwiązana 0/45 mm do warstwy podbudowy zasadniczej.

UWAGA.

SDV – obszar uziarnienia, w którym powinna mieścić się krzywa uziarnienia mieszanki deklarowana przez dostawcę/producenta.

2.4.4 Uziarnienie.

Uziarnienie określone wg PN-EN 933-1 [3] musi spełniać wymagania przedstawione:

- podbudowa pomocnicza - na rys. nr 1 – 3,
- podbudowa zasadnicza – na rys. nr 4 – 5,

W przypadku stosowania kruszyw słabych uziarnienie oznaczyć po 5-krotnym zagęszczeniu metoda Proctora. Przydatność takiego kruszywa pod względem uziarnienia jest spełnione jeżeli faktyczne uziarnienie jak i deklarowane spełniają wymagania przedstawione na rys. z odpowiednimi krzywymi granicznymi.

Oprócz spełnienia wymagań dotyczących krzywej uziarnienia mieszanki przedst.. na rys nr 1 – 3 i 4 – 5, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek badanych w ramach ZKP spełniało wymagania:

- jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych (w porównaniu z deklarowaną przez producenta wartością; S) – patrz tab. 1,
- ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek – patrz tab. 2.

Tab. 1. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych

| Mieszanka niezwiązana | Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) <i>Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %(m/m)</i> | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|----|----|----|-----|----|------|----|------|------|
| | 0,5 | 1 | 2 | 4 | 5,6 | 8 | 11,2 | 16 | 22,4 | 31,5 |
| 0/31,5 – p. pomocn. | ±5 | ±5 | ±7 | ±8 | - | ±8 | - | ±8 | | ±8 |
| 0/45 – p. pomocn. | ±5 | ±5 | ±7 | - | ±8 | - | ±8 | - | ±8 | - |
| 0/63 – p. pomocn. | - | ±5 | ±5 | ±7 | - | ±8 | - | ±8 | | ±8 |
| 0/31,5 – p. zasadn. | ±5 | ±5 | ±5 | ±8 | - | ±8 | - | ±8 | | |
| 0/45 – p. zasadn. | ±5 | ±5 | ±5 | - | ±8 | - | ±8 | - | ±8 | |

Tab. 2. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach poszczególnych frakcji podczas badań kontrolnych.

| Miesz. niezwiąz. | Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach <i>(różnice przesiewów w %(m/m) przez sito (mm))</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|----------|-----|------|-----|-----------|-----|---------|-----|
| | ½ | | 2/4 | | 2/5,6 | | 4/8 | | 5,6/11,2 | | 8/16 | | 11,2/22,4 | | 16/31,5 | |
| | min | max | min | max | min | max | min | max | min | max | min | max | min | max | min | max |
| 0/31,5-p. pomocn. | 4 | 15 | 7 | 20 | - | - | 10 | 25 | - | - | 10 | 25 | - | - | - | - |
| 0/45-p. pomocn. | 4 | 15 | - | - | 7 | 20 | - | - | 10 | 25 | - | - | 10 | 25 | - | - |
| 0/63-p. pomocn. | - | - | 4 | 15 | - | - | 7 | 20 | - | - | 10 | 25 | - | - | 10 | 25 |
| 0/31,5-p. zasadn. | 4 | 15 | 7 | 20 | - | - | 10 | 25 | - | - | 10 | 25 | - | - | - | - |
| 0/45-p. zasadn. | - | - | 4 | 15 | - | - | 7 | 20 | - | - | 10 | 25 | - | - | 10 | 25 |

2.4.5 Wrażliwość na mróz.

Wskaźnik piaskowy SE wg PN-EN 933-8 [10] oznaczony po 5-krotnym zagęszczeniu metoda Proctora (wg PN-EN 13286-2 [19]) nie mniejszy niż:

- podbudowa pomocnicza – 40,
- podbudowa zasadnicza – 45,

2.4.6 Zawartość wody.

Zawartość wody w mieszance określona wg PN-EN 1097-5 [13] (lub inną metodą zaakceptowaną przez Inżyniera) powinna wynosić 80-100 % wilgotności optymalnej określonej wg PN-EN 13286-2 [19].

2.4.7 Wartość CBR.

Badanie CBR wg PN-EN 13286-47 [20] mieszanek do podbudów zasadniczych należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora wg PN-EN 13286-2 [19] do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,0$ i po 96 godzinach moczenia w wodzie. Określony wskaźnik CBR; nie mniejszy niż:

- podbudowa pomocnicza – 60,
- podbudowa zasadnicza – 80.

2.4.8. Dodatkowe wymagania dla frakcji grubej.

Dodatkowo frakcja gruba mieszanki na warstwę podbudowy musi spełniać następujące wymagania:

- mrozoodporność (dotyczy frakcji 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 [15], kategoria nie wyższa niż F4 (skały magmowe i przeobrażone) i 10 (skały osadowe).

2.4.9. Wymagania środowiskowe.

W przypadku wyrażenia zgody przez Inżyniera na stosowanie kruszyw:

- kruszywo z odpadów przemysłowych,
- kruszywo z recyklingu.

Wykonawca powinien przedstawić dokumenty techniczne świadczące o braku negatywnego oddziaływania na środowisko.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z mieszanek niezwiązanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- sprzętu do rozkładania kruszywa dostosowanego do frontu robót,
- 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 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed rozsegregowaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami. Gotowe mieszanki przewozić w sposób zabezpieczający dodatkowo przed nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST 04.02.01 „Warstwa odsączająca”.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanek 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.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej (w_{opt}) określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2 [19]. Dopuszczalne jest zagęszczenie materiału o wilgotności w granicach $0,8 - 1,0 w_{opt}$; wilgotność oznaczana wg PN-EN 1097-5 [13] lub w inny sposób dopuszczony przez Inżyniera. Nadmiernie nawilgocony materiał, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o ponad 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana.

Podbudowę zagęszczać walcami wibracyjnymi ogumionymi i stalowymi gładkimi.

5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. 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 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

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 budowie podbudowy z mieszanek niezwiązanych.

| Tabela 3: Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z mieszanki mieszanej. | | | |
|---|---|--|---|
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań | |
| | | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²) |
| 1 | Uziarnienie mieszanki i wilgotność | 2 | 600 |
| 2 | Zagęszczenie i nośność (wskaźnik zagęszczenia, moduły odkształcenia) | | |
| 3 | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 2 i 3 | Przy każdej zmianie kruszywa i nie rzadziej niż 1 badanie pełne na 6 m-cy | |

UWAGA.

Dla podbudów na zjazdach Inżynier może określić inną częstotliwość badań.

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki oznaczone wg PN-EN 933-1 [3] w warstwie podbudowy powinno mieścić się pomiędzy granicznymi krzywymi uziarnienia.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki w trakcie rozkładania i zagęszczania oznaczona wg PN-EN 1097-5 [13] lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2 [19], z tolerancją +0% -20%.

W przypadku wilgotności większej o +10% od wilgotności optymalnej Inżynier może wyrazić zgodę o dopuszczeniu do zagęszczania.

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

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

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [23], minimalny wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 1,03$.

W przypadku braku możliwości określenia wskaźnika zagęszczenia Inżynier może dopuścić ocenę zagęszczenia (i nośności) na podstawie obciążeń płytą VSS.

Badanie wykonać wg PN-S-02205 [22] lub wg innych metod zaakceptowanych przez Inżyniera.

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

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

$$E_2 \geq 150 \text{ MPa}$$

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 (nawierzchni) z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość pomiarów |
|-----|---|------------------------------------|
| 1 | Szerokość podbudowy | 10 razy na 1 km |
| 2 | Równość podłużna | co 20 m łata na każdym pasie ruchu |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |
| 4 | Spadki poprzeczne ^{*)} | 10 razy na 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 100 m |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie ^{*)} | co 100 m |
| 7 | Grubość podbudowy | 10 razy na 1 km |

UWAGA.

Dla podbudów na zjazdach Inżynier może określić inną częstotliwość badań.

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm (równa odległości pomiędzy obramowaniem).

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata, zgodnie z BN-68/8931-04 [24].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata (lub o długości dostosowanej do szerokości zjazdu).

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

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

- dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$,
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

6.4.8. Nośność podbudowy (i nawierzchni)

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [24a] powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [24b] powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy (i nawierzchni)

| Wymagane cechy podbudowy |
|--------------------------|
|--------------------------|

| Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, % | Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż | Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm | | | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa od drugiego obciążenia E_2 |
|---|--|--|-------|--------------------------------|---|
| | | 40 kN | 50 kN | od pierwszego obciążenia E_1 | |
| 60 | 1,0 | 1,40 | 1,60 | 60 | 120 |
| 80 | 1,0 | 1,25 | 1,40 | 80 | 140 |
| 120 | 1,03 | 1,10 | 1,20 | 100 | 180 |

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien 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 Inżyniera, 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 Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie 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 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) podbudowy z mieszanki niezwiązanej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,

Przebudowa drogi powiatowej nr 1349L – ul. Młynarska w Rykach; odc. km 0+616,5 – 1+615,6

04.04.00. Podbudowy z kruszyw

04.04.02. „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”

- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Uwaga.

W zestawieniu nie podaje się roku wydania normy, w związku z powyższym zgodnie z p. 1.5.13. ST 00.00.00 obowiązuje norma z najnowszego wydania (**Wykonawca i Inżynier przed rozpoczęciem prac zobowiązani** są sprawdzić aktualność cytowanych norm w niniejszej ST na stronach PKN (www.bip.pkn.pl) lub <https://sklep.pkn.pl>).

1. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
2. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Wymagania.
3. PN-EN 932-1 Badanie podstawowych właściwości kruszyw – Metody pobierania próbek
4. PN-EN 932-2 Badanie podstawowych właściwości kruszyw – Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-2 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Nominalne wymiary otworów sit badawczych
7. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
8. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
9. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
10. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania wskaźnika piaskowego
11. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
14. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
15. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
16. PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 2: Badanie w siarczanie magnezu
17. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna
18. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wmywanie kruszyw
19. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie – Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody – Zagęszczenie metodą Proktora.
20. PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie – Część 47: Metody badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego.
21. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
22. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

- 23. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 24. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
- 24a. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe, Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni
- 24b. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym

10.2. Inne dokumenty.

- 25. Ustawa z dn. 16.04.2004. r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92 poz. 881 wraz z późn. zmianami)
- 26. Rozp. Min. Infrastruktury z dn.11.08.2004 r. ws. systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. Nr 195 poz. 2011),
- 27. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych WT-4 2010 Wymagania Techniczne, Warszawa 2010,

