**DOLNOŚLĄSKA SŁUŻBA DRÓG I KOLEI WE WROCŁAWIU**

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-04.04.02**

v.1

**PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ**

**Wrocław**

listopad 2025

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie (mieszanki niezwiązanej).

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu   
i realizacji robót, usług i dostaw wymienionych w punkcie 1.1. w ramach bieżącego utrzymania sieci dróg wojewódzkich administrowanych przez Dolnośląską Służbę Dróg i Kolei we Wrocławiu (dalej DSDiK).

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania dotyczące prac bieżącego utrzymania dróg   
w zakresie wymiany / wykonania podbudowy z mieszanki niezwiązanej.

## 1.4. Określenia podstawowe

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, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.
2. Kategoria - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami rożnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.
3. Podbudowa pomocnicza - warstwa, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.
4. Podbudowa zasadnicza - warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.
5. Kruszywo – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub   
   z recyklingu.
6. Kruszywo naturalne – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo   
   z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczaków.
7. Kruszywo sztuczne – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopiecowych, stalowniczych i pomiedziowych.
8. Kruszywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.
9. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami, SST D-M-00.00.00. Wymagania Ogólne

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne pkt. 1.5.

# 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Rodzaje materiałów

## 2.2.1. Kruszywo

Do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych na warstwy nawierzchni należy stosować kruszywa sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 13242 i spełniające wymagania wg zestawienia I i Tablicy 1.

Zestawienie I

a) kruszywo naturalne lub ***- stosować***

b) kruszywo sztuczne, lub – *nie stosować*

c) kruszywo z recyklingu –*nie stosować*

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

*Każde kruszywo wykazane w zestawieniu I, które będzie składnikiem mieszanki niezwiązanej powinno spełniać wymagania z Tablicy 1.*

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy.

| Rozdział w PN-EN 13242 | Właściwość | Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy zasadniczej dla ruchu KR1-6 | Odniesienie do tablicy  w PN-EN 13242 |
| --- | --- | --- | --- |
| 4.1 - 4.2 | Zestaw sit # | 0,063; 0,5; 1; 2;4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1) | Tabl. 1 |
| Wszystkie frakcje dozwolone |
| 4.3.1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1 | GC80/20  GF80  GA75 | Tabl. 2 |
| 4.3.2 | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1 | GTC20/15 | Tabl. 3 |
| 4.3.3 | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1 | GTF10  GTA20 | Tabl. 4 |
| 4.4. | Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4  a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub | FI50 | Tabl. 5 |
| b) lub maksymalne wartości wskaźnika kształtu | SI55 | Tabl. 6 |
| 4.5 | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5 | C90/3 | Tabl. 7 |
| 4.6 | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1:  a) w kruszywie grubym | fDeklarowana | Tabl. 8 |
| b) w kruszywie drobnym | fDeklarowana |
| 4.7 | Jakość pyłów | Właściwość niezbadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p.2.3 | |
| 5.2 | Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż: | LA40 | Tabl. 9 |
| 5.3 | Odporność na ścieranie kruszywa grubego  wg PN-EN 1097-l | MDE Deklarowana | Tabl. 11 |
| 5.4 | Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 | Deklarowana | - |
| 5.5 | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji) | WcmNR  WA242 | - |
| 6.2 | Siarczany rozpuszczalne w kwasie  wg PN-EN 1744-l | ASNR | Tabl. 12 |
| 6.3 | Całkowita zawartość siarki  wg PN-EN 1744-1 | SNR | Tabl. 13 |
| 6.4.2.1 | Stałość objętości żużla stalowniczego  wg PN-EN 1744-1. rozdział 19.3 | V5 | Tabl. 14 |
| 6.4.2.2 | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym  wg PN-EN 1744-1, p.19.l | Brak rozpadu | - |
| 6.4.2.3 | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2 | Brak rozpadu | - |
| 6.4.3 | Składniki rozpuszczalne w wodzie  wg PN-EN 1744-3 | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów | |
| 6.4.4 | Zanieczyszczenia | Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy | |
| 7.2 | Zgorzel słoneczna bazaltu  wg PN-EN 1367-3,wg PN-EN 1097-2 | SBLA | - |
| 7.3.3 | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 4/8 wg PN-EN 1367-1 | -skały magmowe i przeobrażone: F4,  -skały osadowe: F10 | Tabl. 18 |
| Załącznik C | Skład materiałowy | deklarowany |  |
| Załącznik C, pod-rozdział C.3.4 | Istotne cechy środowiskowe | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów | |

## 2.2.1. Woda

Należy stosować wodę niezwierającą składników (takich jak oleje, tłuszcze, substancje humusowe) wpływających szkodliwie na mieszankę niezwiązaną, ale umożliwiającą właściwe jej zagęszczenie.

## 2.3. Wymagania dla mieszanek niezwiązanych przeznaczonych na warstwy nawierzchni

Do warstw nawierzchni z mieszanek niezwiązanych należy stosować mieszanki niezwiązane sklasyfikowane   
na podstawie normy PN-EN 13285 i spełniające wymagania wg zestawienia Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do warstw nawierzchni

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L.p | Warstwa nawierzchni | Dokument odniesienia | Wymagania wobec  ***mieszanek niezwiązanych***  na warstwę nawierzchni wg | KR1÷2 | KR3÷4 | KR5÷6 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | ***Podbudowa zasadnicza*** | WT-4:2010 | Pkt. 2.4 i Tablica 6 | ***Stosować 0/31,5*** | ***Stosować 0/31,5*** | ***Stosować 0/31,5*** |

*Uwagi: dla chodników, ciągu pieszo-rowerowego, zjazdów należy przyjmować jak dla KR1-2*

## 2.4. Źródła poboru materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Zamawiającego. Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Jakiekolwiek materiały, których parametry odbiegają od ST należy odrzucić i badania wykonać na innych materiałach aż do uzyskania pożądanych cech.

## 2.5. Składowanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM-00.00.00 Wymagania ogólne, pkt. 3.

## 3.2.Sprzęt stosowany do wykonania robót

# Do wykonania podbudów i nawierzchni z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

# mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,

# równiarki lub układarki z automatycznym sterowaniem do rozkładania materiału,

# walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne,

# zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudnodostępnych.

# 4. TRANSPORT

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne pkt. 4.

## 4.2. Transport materiałów

Kruszywa na mieszanki oraz mieszanki niezwiązane można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Podczas transportu, materiał należy zabezpieczyć przed wysypaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

# 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne, pkt. 5. Wszelkie roboty należy prowadzić w sposób gwarantujący brak uszkodzeń elementów.

Wykonawca przystąpi do wykonania prac na zlecenie wystawione przez Zamawiającego. Koszt usunięcia ewentualnych uszkodzeń wynikłych w związku z realizacją zleconych prac obciąża Wykonawcę.

## 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego powinno spełniać wymagania określone   
w odpowiednich Specyfikacjach Technicznych.

## 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

## Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się stosowanie mieszanek dostarczanych bezpośrednio od producenta. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

## Przy produkcji mieszanki kruszywa należy prowadzić zakładową kontrolę produkcji mieszanek niezwiązanych, zgodnie z WT-4 [20] załącznik C, a przy dostarczaniu mieszanki przez producenta/dostawcę należy stosować się do zasad deklarowania w odniesieniu do zakresu uziarnienia podanych w WT-4 [20] załącznik B.

## 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Grubość warstwy podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Zaleca się, aby grubość zagęszczanej warstwy nie przekraczała przy walcach statycznych gładkich 15 cm, a przy walcach ogumionych lub wibracyjnych 20 cm.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Zamawiającego.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, wg PN-EN 13286-2 oraz PN-EN 1097-6. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 5% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki jest wyższa od optymalnej o 5% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego niż 1,0 i oznaczonego wg BN-77/8931-12 lub wg BN-64/8931-02 jako stosunek modułu odkształcenia wtórnego E2 do pierwotnego E1, który powinien być nie większy niż 2,2.

## 5.5. Odcinek próbny

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

* stwierdzenia czy użyty sprzęt budowlany jest właściwy,
* określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
* określenia potrzebnej ilości przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do tej próby wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy i nawierzchni.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 200 do 600 m2.

W trakcie prowadzenia robót powierzchnia odcinka próbnego może ulec zmianie, za zgodą Zamawiającego.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Zamawiającego.

UWAGA: Wykonawca może odstąpić od wykonania odcinka próbnego za zgodą Zamawiającego w przypadku pozytywnych doświadczeń w wykonaniu warstw z mieszanek niezwiązanych tzn. takich, które gwarantują spełnienie wymagań ST.

## 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Zamawiającego, 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 wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-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 wykonanie robót i przedstawić wyniki tych badań Zamawiającemu w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej Specyfikacji.

## 6.3.Badania w czasie robót

## 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 5.

**Tablica 5.** Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy podbudowy z mieszanki niezwiązanej

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań | |
| Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m2) |
| 1 | 2 | 3 | |
| 1 | Uziarnienie mieszanki | 1 | 600 |
| 2 | Wilgotność mieszanki |
| 3 | Zagęszczenie warstwy i nośność podbudowy |
| 5 | Badanie właściwości kruszywa lub mieszanki wg Tablicy 1 i 2 | przy każdej zmianie kruszywa lub mieszanki | |

## 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Zamawiającemu.

## 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie   
z wg PN-EN 13286-2, z tolerancją ±5%.

Wilgotność należy określić według PN- EN 1097-5.

## 6.3.4. Zagęszczenie i nośność 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 obciążeń płytowych z częstotliwością wg Tablicy 5 lub według zaleceń Zamawiającego. Miejsca badań nośności Wykonawca uzgodni z Zamawiającym.

Zagęszczenie podbudowy niezwiązanej należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy podbudowy.

Warstwa powinna charakteryzować się następującymi cechami:

* moduł odkształcenia powinien być zgodny z podanym w tablicy 6,
* ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 6.

Moduł odkształcenia podbudowy należy oznaczyć przez obciążenie płytą o średnicy ≥ 30 cm zgodnie   
z PN-S-02205. Badanie należy przeprowadzić w zakresie obciążeń od 0,00 do 0,45 MPa.

Wartość modułu odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa według wzoru:



w którym:

D – średnica płyty, mm

Δp – przyrost obciążenia, MPa

Δs – przyrost odkształcenia, mm

*W przypadku braku możliwości wykonania badania modułu odkształcenia poprzez obciążenie statyczne (VSS) za zgodą Zamawiającego możliwe jest wykonanie badania modułu odkształcenia lekką płytą dynamiczną stosując obciążenie 15 kg.*

*Minimalny wymagany dynamiczny moduł odkształcenia*

*EVD ≥ 55 MPa dla KR1-2*

*EVD ≥ 70 MPa dla KR3-4*

**Tablica 6. Wymagane właściwości podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | Wymagania warstwy konstrukcyjnej nawierzchni | | |
| KR1-2 | KR3-4 | KR5-6 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | ***Wymagane właściwości dla kategorii ruchu*** | ***dotyczy*** | ***dotyczy*** | ***dotyczy*** |
| 1 | Wymagany wskaźnik zagęszczenia | ≥ 1.0 | ≥ 1.0 | ≥ 1.0 |
| 2 | Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem 50 kN, mm | 1,5 | 1,3 | 1,2 |
| 3 | Wymagany wtórny moduł odkształcenia E2 (na stropie warstwy),  co najmniej MPa | 130 | 160 | 180 |
| 4 | Wymagany wskaźnik odkształcenia Io = E2 / E1 | ≤ 2,2 | ≤ 2,2 | ≤ 2,2 |
| *5* | *Wymagany wtórny moduł odkształcenia E2 (na spągu warstwy), co najmniej MPa* | *80* | *100* | *120* |
| 6 | Współczynnik filtracji k10 warstwy, co najmniej: | Nie dotyczy | | |

*Uwagi: dla chodników, ciągu pieszo-rowerowego, zjazdów należy przyjmować jak dla Kategorii KR1-2*

Dla drogi tymczasowej wymagany moduł na warstwie z podbudowy kruszywa niezwiązanego jak dla KR3-4.

## 6.3.5. Właściwości kruszywa i mieszanki

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.2.

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

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Zamawiającego.

## 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 7.

**Tablica 7.** Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

| Lp. | Cecha geometryczna podbudowy | Minimalna częstotliwość  pomiarów | Dopuszczalne tolerancje względem cech geometrycznych projektowych | Metodyka pomiaru |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Szerokość podbudowy | 10 razy na 1 km | +10 cm, 0 cm | - |
| 2 | Grubość podbudowy | Podczas budowy:  W trzech punktach na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 400 m2  Przed odbiorem:  W trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m2 | +/- 1 cm. | - |
| 3 | Równość podłużna | co 20 m łatą | Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm | Łatą 4 m,  zgodnie z BN-68/9831-04 |
| 4 | Równość poprzeczna | 5 razy na 100mb | Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm | Łatą 4 m,  zgodnie z BN-68/9831-04 |
| 5 | Spadki poprzeczne\*) | 5 razy na 100mb | ± 0,5 % | - |
| 6 | Rzędne wysokościowe | raz na 50 m | +0 cm, - 1 cm. | - |
| 7 | Ukształtowanie w planie\*) | raz na 50 m | ± 5 cm. | - |

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

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

## 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie warstwy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10cm, 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 powtórnie zagęszczenie.

## 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Zamawiającego, 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 Zamawiającego.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiary robót będą dokonywane zgodnie z ustaleniami zawartymi w Opisie przedmiotu zamówienia (OPZ) oraz   
w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne (jeżeli dołączono do OPZ).

Jednostką obmiarową jest **m2** (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z mieszanki niezwiązanej.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiory robót będą dokonywane zgodnie z ustaleniami zawartymi w Opisie przedmiotu zamówienia (OPZ) oraz   
w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatności będą dokonywane zgodnie z ustaleniami zawartymi w Opisie przedmiotu zamówienia (OPZ) oraz w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Cena wykonania 1 m2 warstwy podbudowy wykonanej z mieszanki niezwiązanej o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową dla odpowiedniej kategorii ruchu:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* sprawdzenie i ewentualna naprawa podłoża,
* zakup i przygotowanie mieszanki niezwiązanej zgodnie z receptą oraz badanie tej mieszanki,
* wykonanie odcinka próbnego,
* dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
* rozłożenie mieszanki,
* zagęszczenie rozłożonej mieszanki i doprowadzenie do wymaganej nośności,
* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
* utrzymanie warstwy w czasie robót,
* wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Specyfikacje techniczne (SST)**

SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

**10.2. Normy**

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Wymagania.

PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek

PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.

PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe. i wzorcowanie

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

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren   
o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.

PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.

PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena

przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren   
i nasiąkliwości.

PN-EN 1367-l Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie w siarczanie magnezu.

PN-EN 367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.

PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.

PN-ISO 565 Sita kontrolne. Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie. Wymiary nominalne oczek.

PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie i wymagania ogólne.

PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności. Zagęszczanie aparatem Proctora.

PN-EN 13286-47 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności   
i pęcznienia liniowego.

PN-EN 13286-50 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Metody sporządzenia próbek badawczych. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## 10.3. Przepisy związane

Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania   
w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.