**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**dla zadania inwestycyjnego pn.**

**„Poprawa bezpieczeństwa pieszych w ciągu DW 522 w miejscowości Cierpięta"**

# D.04.02.02

**WARSTWA ODSĄCZAJĄCA Z KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO**

Spis treści

[1. WSTĘP 4](#_Toc118446749)

[2. MATERIAŁY 4](#_Toc118446761)

[3. SPRZĘT 4](#_Toc118446765)

[4. TRANSPORT 4](#_Toc118446766)

[5. WYKONANIE ROBÓT 5](#_Toc118446767)

[6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 6](#_Toc118446768)

[7. OBMIAR ROBÓT 7](#_Toc118446769)

[8. ODBIÓR ROBÓT 7](#_Toc118446770)

[9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 7](#_Toc118446771)

[10. PRZEPISY ZWIĄZANE 7](#_Toc118446772)

# WSTĘP

# Nazwa zadania

# „Poprawa bezpieczeństwa pieszych w ciągu DW 522 w miejscowości Cierpięta"

# Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są szczegółowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej z kruszywa niezwiązanego.

# Zakres stosowania SST

SST jest stosowany jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich.

# Zakres robót objętych SST

# Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej z kruszywa niezwiązanego.

Zgodnie z zapisami obowiązujących katalogów typowych konstrukcji nawierzchni drogowych tj.: KTKNPiP 2014 i KTKNS 2014 występującą w Dokumentacji Projektowej warstwę mrozoochronną i/lub warstwę odsączającą należy zaklasyfikować́ do dolnych warstw konstrukcji nawierzchni spoczywających na podłożu gruntowym lub warstwie ulepszonego podłoża. Warstwę̨ odsączającą̨ (w przypadkach określonych w pkt 8.15 KTKNPiP 2014 i KTKNS 2014) może pełnić jedna z warstw: warstwa mrozoochronna lub warstwa ulepszonego podłoża.

Schemat i terminologie warstw konstrukcji nawierzchni drogowej oraz podłoża gruntowego nawierzchni przedstawiają̨ rysunki 4.1 i.4.2 w KTKNPiP 2014 oraz w KTKNS 2014.

# Poziom niwelety robót ziemnych (tj. poziom podłoża gruntowego nawierzchni) pokrywa się̨ ze spodem dolnych warstw konstrukcji nawierzchni.

# Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

# Szczegółowe wymagania dotyczące robót

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

**Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń́ od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się̨ z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

**Podbudowa zasadnicza** – warstwa konstrukcji nawierzchni spełniająca podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów. Podbudowa zasadnicza ma być jednowarstwowa lub dwuwarstwowa.

**Podbudowa pomocnicza** - warstwa tworząca platformę̨ umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca warstwy górne konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu.

**Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym, który może być́ stosowany do wykonania warstw konstrukcji nawierzchni oraz podłoża ulepszonego. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszanki tych kruszyw.

**Mieszanka związana cementem** – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych, składająca się̨ z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu; wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki. Może być stosowana do wykonania warstw konstrukcji nawierzchni oraz podłoża ulepszonego.

**Warstwa mrozoochronna** – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni.

W szczególnych przypadkach (bliskie sąsiedztwo zwierciadła wody gruntowej od spodu konstrukcji nawierzchni) warstwa mrozoochronna, wykonana z gruntu niewysadzinowego lub z mieszanki niezwiązanej, może pełnić́ funkcję warstwy odsączającej.

**Warstwa odsączająca** – warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się̨ do spodu nawierzchni. Rolę warstwy odsączającej może pełnić warstwa mrozoochronna albo warstwa ulepszonego podłoża. Aby warstwy te mogły pełnić́ funkcję warstwy odsączającej muszą być́ wykonane z materiału ziarnistego (mieszanki niezwiązanej lub z gruntu niewysadzinowego) o odpowiednim uziarnieniu i o współczynniku filtracji.

**Kruszarka** – maszyna rozdrabniająca, wykorzystująca proces kruszenia do wytwarzania kruszywa. Ze względu na mobilność́ całej maszyny można wyróżnić kruszarki stacjonarne, semi-mobilne - na podwoziu kołowym i mobilne - na gąsienicowym.

**Kruszywo doziarniające** - kruszywo naturalne, sztuczne lub z recyklingu umożliwiające korektę̨ uziarnienia i zaprojektowanie krzywej uziarnienia mieszanki mineralnej, spełniającej warunki pola dobrego uziarnienia.

**Kruszywo naturalne** – kruszywo pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.

**Kruszywo z recyklingu** – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki nieorganicznego materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie

**Deklaracja Właściwości Użytkowych (DWU)** – dokument wyrażający właściwości użytkowe wyrobów budowlanych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tych wyrobów zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami technicznymi.

**Materiał antropogeniczny** – materiał powstały w wyniku bezpośredniej lub pośredniej działalności człowieka (na przykład grunt ulepszony, odpad przemysłowy, materiał z recyklingu).

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych SST zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

# MATERIAŁY

* 1. **Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

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

* 1. **Rodzaje materiałów**

Mieszanki niezwiązane i mieszanki związane spoiwem hydraulicznym oraz grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym lub wapnem mogą̨ zawierać́ w swoim składzie materiały antropogeniczne i materiały z recyklingu. Mieszanki stosowane do wykonania warstwy odsączającej powinny być produkowane zgodnie z:

- WT-4 2010 Wymagania Techniczne, rozdział: 3. Kontrola produkcji, 4 Opis i oznaczenie, 5 Oznakowanie, w przypadku mieszanek niezwiązanych,

- WT-5 2010 Wymagania Techniczne, Część́ 5. Kontrola produkcji, 6 Ustalenia formalne, w przypadku mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi.

2.2.1 Mieszanki niezwiązane

Wymagania wobec kruszyw przeznaczonych do wytwarzania mieszanki należy przyjmować zgodnie z tablicą 1.

Tablica 1. Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Punkt w normie PN-EN 13242 | Właściwość | Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych  (kategorie według PN-EN 13242) | Odniesienie do tablicy  w PN-EN 13242 |
| KR 1 - 7 |
| 4.3.1 | Uziarnienie wg PN-EN 933- 1, kategoria nie niższa niż̇ | GC80/20,  GF80,  GA75 | Tablica 2 |
| 4.3.2 | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933- 1 | GTCNR | Tablica 3 |
| 4.3.3 | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN- EN 933-1 | GTFNR,  GTANR | Tablica 4 |
| 4.4 | Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4  a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości | FINR | Tablica 5 |
| lub  b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu | SINR | Tablica 6 |
| 4.5 | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym (≥4mm)wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg. PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż̇ | CNR | Tablica 7 |
| 4.6 | Zawartość pyłów wg  PN-EN 933-1  a) w kruszywie grubym\* | fDeklarowana | Tablica 8 |
| b) w kruszywie drobnym\* | fDeklarowana | Tablica 8 |
| 4.7 | Jakość pyłów | Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach | - |
| 5.2 | Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa ni̇ż: | LANR | Tablica 9 |
| 5.3 | Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg  PN- EN 1097-1 | MDEDeklarowana | Tablica 11 |
| 5.4 | Gęstość́ wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 | Deklarowana | - |
| 5.5 | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,  8 albo 9  (zależności od frakcji) | WcmNR  WA242\*\* | - |
| 6.2 | Siarczany rozpuszczalne w kwasie  wg PN-EN 1744-1 | ASNR | Tablica 13 |
| 6.3 | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1 | SNR | Tablica 14 |
| 6.4.2.1 | Stałość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, rozdział 19.3 | V5 | Tablica 16 |
| 6.4.2.2 | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1 | 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 ciał obcych takich jak: drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy | - |
| 7.2 | Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN- EN 1097-2 | SBLADeklarowana | - |
| 7.3.3 | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 | - skały magmowe i przeobrażone F4  - skały osadowe FDeklarowana (nie więcej niż̇ 10 %)  - kruszywa z recyklingu FDeklarowana (nie więcej niż 10 %)  (FDeklarowana nie więcej niż̇ 25 %\*\*\*) | Tablica 20 |
| Zał. C | Skład materiałowy | Deklarowany | - |
| Zał. C podrozdział C.3.4 | Istotne cechy środowiskowe | Większość́ 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 badać́ czy zawartość́ substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów | - |

\*) Łączna zawartość́ pyłów w mieszance powinna się̨ mieścić́ w wybranych krzywych granicznych.

\*\*) w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić́ mrozoodporność.

\*\*\*) pod warunkiem gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m.

Mieszanki niezwiązane do warstwy odsączającej powinny spełniać́ wymagania krajowe, przenoszące zapisy normy PN-EN-13285 Mieszanki niezwiązane Specyfikacje, które zostały określone w dokumentach: WT-4 2010 Wymagania Techniczne, KTKNPiP 2014, KTKNSZ 2014.

Zakres stosowania mieszanek niezwiązanych do warstwy odsączającej oraz wymagania wobec tych mieszanek należy przyjmować́ zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Podstawowe wymagania dotyczące mieszanek niezwiązanych do warstwy odsączającej

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | | Warstwa odsączająca | |
| KR1 - KR2 | KR3 – KR7 |
| 1. | Uziarnienie, badanie wg PN-EN 933-1: | | od 0/8 do 0/63 | |
| 2. | Zawartość ziaren przekruszonych  lub łamanych, badanie wg  PN-EN 933-5: | | CNR | |
| 3. | Zawartość nadziarna badanie wg  PN-EN 933-1: | | OC90 | |
| 4. | Wymagania wobec uziarnienia badanie wg PN-EN 933-1: | | Krzywe uziarnienia wg WT-4 2010 wg rys 2-8 (odniesienie do tablicy 5 i 6 w PN-EN 13285) | |
| 5. | Maksymalna zawartość́ pyłów, badanie  wg PN-EN 933-1: | w typowych zastosowaniach | UF15 | |
| gdy pełni rolę warstwy odsączającej | UF6 | |
| 6. | Odporność́ na rozdrabnianie, badanie wg PN-EN 1097-2 | | LANR | |
| 7. | Wskaźnik piaskowy SE4\*), badanie wg PN-EN 933-8,  co najmniej | mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora  wg PN-EN 13286-2 | 35 | |
| 8. | Mrozoodporność,  badanie wg PN-EN 1367-1 | | FDeklarowana  (nie więcej niż̇ 10 %) | |
| 9. | Wskaźnik CBR po moczeniu w wodzie 96 h, badanie wg PN-EN 13286-47,  co najmniej % | | 25 | 35 |
| 10. | Współczynnik filtracji k10\*\* | gdy pełni rolę warstwy odsączającej | 0,0093 cm/s, (8 m/dobę̨) | |
| 11. | Zawartość́ wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora wg PN-EN 13286-2 | | 70-100 | |

\*) Badanie wskaźnika piaskowego na frakcji **0/4** mm **(SE4)** wg normy wg PN-EN 933-8: 2015-07

\*\*) Badanie współczynnika filtracji - wg według normy BN-76/8950-03 lub wzoru USBSC „amerykańskiego” w zależności od uziarnienia badanego materiału.

Ustalenie współczynnika filtracji na podstawie uziarnienia, celem potwierdzenia stałości produkcji mieszanki, należy wykonać́ przy każdym badaniu uziarnienia zgodnie z częstotliwością̨ podaną w Tablicy 6.8. Dopuszcza się̨ za zgodą Inżyniera Kontraktu/Zamawiającego alternatywne metody określania współczynnika filtracji z zastosowaniem wzorów empirycznych.

# SPRZĘT

* 1. **Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

* 1. **Sprzęt do wykonywania warstwy**

Sprzęt do wykonania warstwy powinien być́ dobrany przez Wykonawcę̨ tak, aby zabezpieczył jakość zgodnie z wymaganiami projektowymi i harmonogramem budowanej drogi.

Mieszanka kruszywa dla warstwy odsączającej powinna być rozkładana za pomocą̨ urządzeń uniemożliwiających segregację.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót związanych z wykonaniem warstwy powinien wykazać się̨ możliwością̨ korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanek wyposażone w urządzenia dozujące. Mieszarki powinny zapewnić́ wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymaganie to jest zbędne w przypadku, gdy producent mieszanek gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.

- samochody wywrotki, samochody skrzyniowe,

- równiarki, spycharki,

- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne,

- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

- recyklery i urządzenia do automatycznego dozowania spoiwa – dotyczy stabilizacji gruntów.

# 

# TRANSPORT

* 1. **Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2 Transport materiałów**

Wybór środków transportu oraz metod transportu należy do Wykonawcy. Transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie może powodować́ zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), ani obniżenia ich jakości lub uszkodzeń. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju materiału, jego objętości i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowywania materiału.

Materiały sypkie należy przewozić w sposób eliminujący możliwość wysypywania, pylenia oraz innego zanieczyszczenia środowiska.

# WYKONANIE ROBÓT

* 1. **Szczegółowe zasady wykonania robót**

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

* 1. **Zakres wykonywania robót**

Wykonawca może przystąpić́ do wykonywania warstwy odsączającej dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ulegających zakryciu leżących w warstwach niższych łącznie z tymi warstwami. Mieszankę̨ kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać́ w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się̨ 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.

Na wykonanej warstwie odsączającej nie może odbywać się̨ ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem kolejnej warstwy nawierzchni.

* 1. **Przygotowanie podłoża**

Warstwę̨ odsączającą należy układać na podłożu gruntowym lub warstwie ulepszonego podłoża. Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w SST D.02.03.01 „Wykonanie nasypów” SST D.02.01.01 „Wykonanie wykopów”.

* 1. **Wbudowanie mieszanki**

Warstwa powinna być́ rozłożona w sposób zapewniający osiągniecie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli warstwa składa się̨ z więcej niż̇ jednej warstwy mieszanki, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać́ 20 cm po zagęszczeniu. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego.

W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja należy przed zagęszczeniem wymienić́ materiał na materiał o odpowiednich właściwościach.

Zawartość wody w mieszance zagęszczanej musi być́ zgodna z granicami podanymi w tabeli 2. 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 ustalonej od wartości podanych w tabeli 2, to mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością̨ wody i równomiernie wymieszana.

Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być́ taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnęła grubość zgodną z Dokumentacją Projektową.

* 1. **Zagęszczenie mieszanki**

Warstwy z mieszanki należy zagęszczać walcami ogumionymi i wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić́ profil szablonem. Zagęszczenie należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Zagęszczenie i nośność warstwy powinny być uzyskiwane równomiernie na całej szerokości.

Zagęszczenie i nośność kontroluje się̨ płytą VSS (średnicy 30 cm) przez sprawdzenie modułów odkształcenia, które powinny odpowiadać warunkom podanym w pkt. 6.3 Do obliczenia modułów E należy stosować następujący wzór:

1,2

p – różnica nacisków z zakresu 0.25 – 0.35 [MPa]

s – przyrost osiadania odpowiadający p [mm]

D – średnica płyty [mm].

Za zgodą Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego dopuszcza się̨ alternatywne metody badań.

* 1. **Odcinek próbny**

Co najmniej 3 dni przez rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,

- określenia grubości warstwy materiału z w stanie luźnym koniecznej do osiągniecia wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,

- ustalenia liczby przejść́ sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą̨ stosowane do wykonania warstwy na budowie.

Wykonawca może przystąpić́ do wykonania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego.

* 1. **Utrzymanie warstwy**

Warstwa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego, gotową warstwę̨ do ruchu budowlanego, to jest zobowiązany naprawić wszelkie jej uszkodzenia spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę̨ robót.

Warstwa z mieszanki związanej cementem powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji według jednego z następujących sposobów:

a) skropieniem preparatem pielęgnacyjnym, posiadającym EOT/KOT lub aprobatę̨ techniczną,

b) przykryciem na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną̨ na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem przez wiatr,

c) przykryciem matami lub włókninami i spryskanie wodą przez okres 7÷10 dni,

d) przykryciem warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7÷10 dni,

e) innymi środkami zaakceptowanymi przez Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego.

Nie należy dopuszczać ruchu pojazdów i maszyn po warstwie kruszywa związanej cementem w okresie od 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym okresie ruch technologiczny może odbywać́ się̨ wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego.

# KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

* 1. **Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Badania i pomiary dzielą̨ się̨ na:

a) badania i pomiary Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),

b) badania i pomiary kontrolne - w ramach nadzoru Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego.

Badania obejmują̨:

– pobranie próbek,

– zapakowanie próbek do wysyłki,

– transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,

– przeprowadzenie badania,

– sprawozdanie z badań.

Pomiary obejmują̨ terenową weryfikację cech warstwy.

6.1.1 Badania i pomiary Wykonawcy - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne''

Zakres badań i pomiarów Wykonawcy powinien być:

– nie mniejszy niż̇ określony w Zakładowej Kontroli Produkcji dla dostarczanych na budowę̨ materiałów i wyrobów budowlanych,

– nie mniejszy niż̇ zakres i częstotliwość badań i pomiarów kontrolnych określony w niniejszym SST.

6.1.2 Badania i pomiary kontrolne - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne''

6.1.3 Badania i pomiary kontrolne dodatkowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne''

6.1.4 Badania i pomiary arbitrażowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne''

* 1. **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi Kontraktu/Inspektorowi Nadzoru/Zamawiającemu do akceptacji źródła poboru mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość́ materiałów składowych;

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, Certyfikat Zgodności ZKP/Stałości Właściwości Użytkowych, deklarację właściwości użytkowych, KOT/EOT, aprobatę̨ techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- opracować receptę̨ laboratoryjną dla mieszanki kruszywa oraz przedstawić Inżynierowi Kontraktu/Inspektorowi Nadzoru/Zamawiającemu wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;

- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera Kontraktu lub Inspektora Nadzoru. Badania te powinny obejmować́ wszystkie właściwości materiałów określone w pkt. 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Ważność́ wykonanych przez producenta mieszanki pełnych badań materiałów wsadowych, w trakcie złożenia do akceptacji razem z receptą nie może przekroczyć pół roku od dnia wykonania tych badań.

* 1. **Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów zgodnie z tablicą 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Częstotliwość badań | |
| Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie (m2) |
| 1. | Uziarnienie mieszanki | 1 | 3000 |
| 2. | Zawartość wody w mieszance |
| 3. | Zagęszczenie i nośność́ warstwy\*\*\*) | 2 | 6000 |
| 4. | Badanie właściwości mieszanki / gruntu | Przy zatwierdzeniu materiału oraz przy każdej istotnej zmianie jego właściwości, zmianie złoża, zmianie producenta. | |
| 5. | Szerokość warstwy | 10 razy na 1km jezdni | |
| 6. | Równość podłużna | co 20 m na każdym pasie ruchu | |
| 7. | Równość poprzeczna | 10 razy na 1km jezdni | |
| 8. | Spadki poprzeczne \*) | 10 razy na 1km jezdni | |
| 9. | Rzędne wysokościowe | Co 25 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach dla pozostałych dróg | |
| 10. | Ukształtowanie osi w planie \*) | Zgodnie z dokumentacją projektową | |
| 11. | Grubość warstwy\*\*) | 10 razy na 1km jezdni\*\*) | |
| 12. | Wytrzymałość na ściskanie (dotyczy materiałów związanych) | 1 seria próbek (min. 3 próbki) na każde 3000m2 wbudowanej warstwy, lecz nie rzadziej niż 1 na dziennej działce roboczej. | |

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

\*\*) na podstawie operatów geodezyjnych,

\*\*\*) nośność tylko dla warstw niezwiązanych

6.3.1 Uziarnienie mieszanki

Próbki należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Badanie uziarnienia mieszanki/gruntu należy wykonać́ wg PN-EN 933-1.

6.3.2 Zawartość wody

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać́ się̨ aż̇ do osiągniecia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Kontrolę zagęszczenia oraz nośności warstwy należy oprzeć na metodzie obciążeń́ płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 lub badaniu wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 i nośności E2 wg metody obciążeń́ płytowych.

Zagęszczenie warstwy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest < 2,2, lub wskaźnik zagęszczenia IS i nośność warstwy E2 jest zgodna z tabelą 4.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać́ za prawidłowe, gdy wskaźnik odkształcenia Io tj. stosunek wtórnego modułu *E*2 do pierwotnego modułu odkształcenia *E*1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć́ dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,45 MPa.

Obliczenie wyników wg wzoru:

w którym,

E – moduł odkształcenia [MPa]

p – różnica nacisków [MPa]

s – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków [mm]

D – średnica płyty [mm].

Wymagania dla wtórnego modułu odkształcenia należy przyjmować́ w zależności jej umiejscowienia w konstrukcji zgodnie z wymaganiami opisanymi w KTKNPiP 2014 i KTKNS 2014, oraz z Dokumentacją Projektową. Wartość wtórnego modułu odkształcenia E2 powinny odpowiadać parametrom podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla nośności

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Badanie | drogi o ruchu  KR1 ÷ KR2 | drogi o ruchu  KR3 ÷ KR4 | drogi o ruchu  KR5 ÷ KR7 |
| Wskaźnik zagęszczenia Is: | ≥ 1,00 | ≥ 1,00 | ≥ 1,03 |
| Wskaźnik odkształcenia Io | ≤ 2,20 | ≤ 2,20 | ≤ 2,20 |
| Wtórny moduł odkształcenia E2 | ≥ 80 MPa | ≥ 100 MPa | ≥ 100 MPa |

Minimalna częstość badania zagęszczenia i nośności powinna wynosić 2 badania na dziennej działce roboczej wg pkt. 6.3.

Dopuszcza się̨ alternatywne metody pomiaru nośności i zagęszczenia w uzgodnieniu z Inżynierem Kontraktu/Inspektorem Nadzoru/Zamawiającym. Jako metody referencyjne uznaje się̨ badania wskaźnika zagęszczenia wg BN-77/8931-12 oraz wtórnego modułu odkształcenia wg PN-S-02205.

6.3.4 Właściwości kruszywa

Właściwości mieszanki/gruntu obejmujące ocenę̨ wszystkich właściwości określonych w pkt. 2 należy badać́ z częstotliwością̨ zgodnie z tablicą 3.

6.3.5 Szerokość warstwy

Szerokość́ warstwy nie może się̨ różnić od szerokości projektowanej o więcej niż̇ +10 cm, -5 cm.

6.3.6 Równość, spadki warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć́ 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 lub metodą równoważną̨ (planografem). Nierówności nie mogą̨ przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne warstwy odsączającej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

6.3.7 Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać́ -2 cm i +1 cm.

6.3.8 Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż̇ +/- 5cm.

6.3.9 Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną̨ w dokumentacji projektowej. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną̨ grubość tych warstw. Wybór metody pomiarów grubości należy przedstawić Inżynierowi Kontraktu lub Zamawiającemu do akceptacji.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę̨ warstwy w sposób zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego.

# OBMIAR ROBÓT

* 1. **Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

* 1. **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) warstwy odsączającej.

# ODBIÓR ROBÓT

Szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się̨ za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu/Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są̨ wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

* 1. **Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Jeżeli wystąpią̨ wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań́ określonych w SST, to Inżynier Kontraktu/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną̨ wykonane badania lub pomiary arbitrażowe, a ich wyniki będą̨ pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę̨ Inżynier Kontraktu/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

W przypadku braku zgody Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach SST zostaną̨ odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań́ lub wadliwie wykonane roboty spowodowują̨ szkodę̨ w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również̇ te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę̨ na jego koszt.

# PODSTAWA PŁATNOŚCI

* 1. **Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

* 1. **Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1m2 warstwy odsączającej obejmuje:

- prace pomiarowe,

- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,

- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,

- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,

- utrzymanie warstwy,

- zawiera wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem warstwy zgodnie z wymaganiami niniejszych SST.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, SST i postanowień́ Inżyniera Kontraktu/ Inspektora Nadzoru/ Zamawiającego.

# PRZEPISY ZWIĄZANE

## **10.1 Normy**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach drogowych i budownictwie drogowym |
| 2 | | PN-EN 13285 | Mieszanki niezwiązane. Wymagania. |
| 3 | | PN-EN 933-1 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewowa |
| 4 | | PN-EN 933-3 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część́ 2: Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą̨ wskaźnika płaskości. |
| 5 | | PN-EN 933-4 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw . Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren- Wskaźnik kształtu. |
| 6 | | PN-EN 933-5 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych. |
| 7 | | PN-EN 933-8 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego. |
| 8 | | PN-EN 933-9 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek- Badania błękitem metylenowym. |
| 9 | | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrobnienie. |
| 10 | | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości. |
| 11 | PN-EN 1367-1 | | Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności. | |
| 12 | PN-EN 1367-3 | | Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania. | |
| 13 | 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. | |
| 14 | PN-EN 13286-2 | | Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności- Zagęszczanie aparatem Proctora. | |
| 15 | 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. | |
| 16 | PKN-CEN ISO/TS 17892-11 | | Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 11. Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie  hydraulicznym | |
| 17 | PN-S-02205 | | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. | |
| 18 | BN-77/8931-12 | | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. | |
| 19 | BN-8931-04 | | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. | |

## **10.2 Inne dokumenty**

1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (jednolity tekst Dz. U. z 2021r. poz. 1213)

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.)

3. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę̨ Rady 89/106/EWG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011)

4. Sprostowanie do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę̨ Rady 89/106/EWG (Dz. Urz. UE L 103 z dnia 12.04.2013r.)

5. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) NR 157/2014 z dnia 30 października 2013 r. w sprawie warunków udostępniania deklaracji właściwości użytkowych wyrobów budowlanych na stronie internetowej (Dz. Urz. UE L 52 z 21.02.2014r.)

6. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) NR 568/2014 z dnia 18 lutego 2014 r. zmieniające załącznik V do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 dotyczący oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobów budowlanych (Dz. Urz. UE L 157 z 27.05.2014r.)

7. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) Nr 574/2014 z dnia 21 lutego 2014 r. zmieniające załącznik III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2001 w odniesieniu do wzoru, który należy stosować przy sporządzaniu deklaracji właściwości użytkowych wyrobów budowlanych ( Dz. Urz. UE L 159 z 28.05.2014)

8. WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane Wymagania Techniczne, załącznik nr 3 do zarządzenia Nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.

9. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych, załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

10.Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

# 11.Projekt RID I/6 Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu. Zadanie 6 Załącznik 9.6 Wytyczne wykorzystania materiałów pochodzących z recyklingu nawierzchni betonowych.