

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.04.02.02**

**45233000-9**

**WARSTWA MROZOOCHRONNA**  
**CPV : Roboty w zakresie konstruowania,**  
**fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni**  
**autostrad, dróg**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące odtworzenia (wyznaczenia) trasy i jej punktów wysokościowych oraz wznowienie i stabilizacja pasa drogowego dla zadania „Budowa i rozbudowa dróg wojewódzkich Nr 682 i 681 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Markowszczyzna – Roszki Wodźki z obejściem miejscowości Markowszczyzna, Turośń Dolna, Uhowo, Łapy Płonka Kościelna, Roszki Wodźki odc. II DW681 od km 3+580,00 do km 7+595,00, odc. II DW682 od km 0+082,70 do km 2+750,00

### **1.2. Zakres stosowania**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy mrozoochronnej z mieszanki niezwiązanej 0/63, zgodnie z WT 4, grubości 35 i 55 cm.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2.** Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym, który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.

**1.4.3.** Konstrukcja nawierzchni – zespół odpowiednio dobranych warstw, którego celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe nawierzchni oraz zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów. Konstrukcja nawierzchni spoczywa na podłożu gruntowym lub na warstwie ulepszanego podłoża

**1.4.4.** Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonania Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D.00.00.00.

### 2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania podane w tablicy 2. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Woda do produkcji mieszanek i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być zgodna z PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Zawartość wody w mieszance kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 1097-5:2001, powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 2.

### 2.3. Właściwości kruszywa

Mieszanekę niezwiązaną 0/63 na warstwę mrozoochroną należy wytworzyć z kruszywa spełniającego wymagania podane w tablicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania dla kruszywa do mieszanki niezwiązanej

| Lp<br>. | Właściwość   | Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie mrozoochronnej |
|---------|--|--|
| 1.      | Zestaw sit #   | 0,063;0,5;1;2;4;5,6;8;11,2;16;22,4;31,5;45;63 i 90   |
| 2.      | Uziarnienie wg PN-EN 933-1,  | G <sub>C</sub> 80-20,<br>G <sub>F</sub> 80,<br>G <sub>A</sub> 75   |
| 3.      | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9, w (zależności od frakcji)       | W <sub>Acm</sub> NR<br>W <sub>A24</sub> 2*   |
| 4.      | Staość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1. p. 19.3, kategoria nie wyższa niż: | V <sub>5</sub>   |
| 5.      | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1            | Brak rozpadu   |
| 6.      | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2               | Brak rozpadu   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 7.  | Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3                                   | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów.                        |
| 8.  | Zanieczyszczenia (dot. kruszyw naturalnych)  |   |
| 9.  | Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm) wg PN-EN 1367-1, | - skały magmowe i przeobrażone: F4<br>- skały osadowe: F10<br>- kruszywa z recyklingu: F10, (F25**) |
| 10.   | Skład materiałowy  | Deklarowany   |
| 11.   | Istotne cechy środowiskowe   | wg odrębnych przepisów  |
| * W przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.<br>** Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m. |  |   |

## 2.4. Wymagane właściwości mieszanki

### 2.4.1. Zawartość pyłu

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 1. Zawartość pyłów należy oznaczać według PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy badać i deklarować po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, , powinna również spełniać wymagania podane w tabeli 1.

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podłoża ulepszanego.

### 2.4.2. Zawartość nadziarna

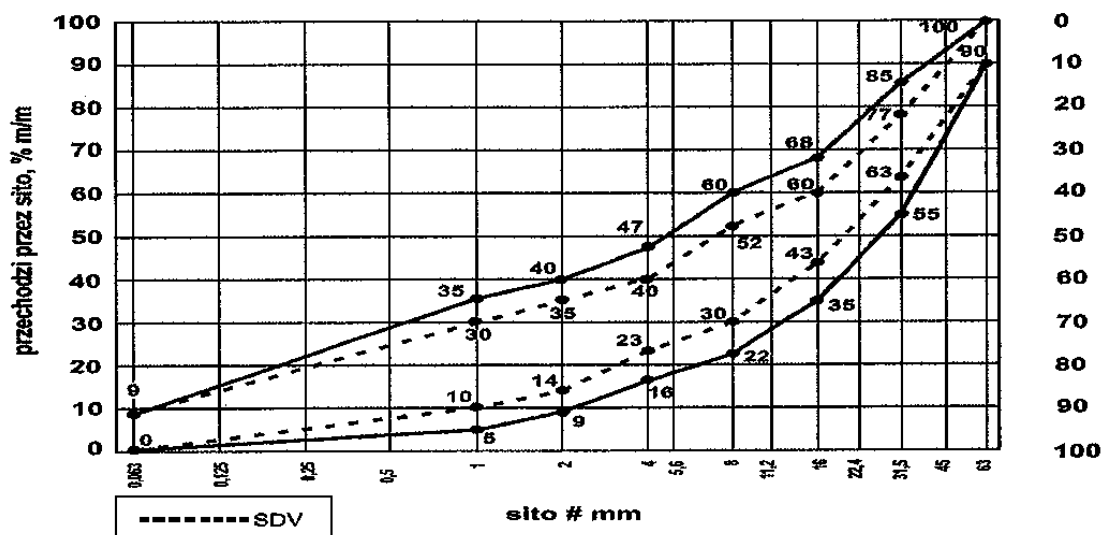
Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

### 2.4.3. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw przeznaczonych do warstwy mrozoochronnej powinny spełniać wymagania przedstawione na rys.1.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunku.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 1 w zależności od posadowienia warstwy w konstrukcji.

**Rysunek 1.** Uziarnienie mieszanki 0/63 do warstwy mrozoochronej

#### 2.4.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Wymagania wobec mieszanki przeznaczonej do warstwy mrozoochronej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE) oraz wodoprzepuszczalności warstw z mieszanek kruszyw, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora według PN-EN 13286-2.

Mieszanki niezwiązane przeznaczone dla wykonania warstwy mrozoochronej powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy warstwą mrozoochronną oraz podłożem, zgodnie z zależnością:

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

$D_{15}$  wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 15% ziaren mieszanki, z której jest wykonana warstwa mrozoochronna

$d_{85}$  wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża

Jeżeli warunek nie może być spełniony, to na podłożu gruntowym należy ułożyć warstwę odcinającą, spełniającą powyższy warunek lub odpowiednio dobraną geowłókniną.

Ochronę właściwości geowłókniny przeciw przenikaniu drobnych ziaren gruntu podłoża, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{Q_{90}} \leq 1,2$$

$d_{50}$  wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 50% ziaren gruntu podłoża

$Q_{90}$  umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymującego się na geowłókninie w ilości 90%, wartość parametru  $Q_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny, masa powierzchniowa geowłókniny nie powinna być mniejsza niż 200 g/m<sup>2</sup>

#### 2.4.5. Wskaźnik CBR

Badanie CBR mieszanki do warstwy mrozoochronnej należy wykonać na mieszance zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymagany wskaźnik nośności CBR powinien być zgodny z wymaganiem podanym w tablicy 2.

#### 2.5. Wymagania wobec mieszanek do warstwy mrozoochronnej.

**Tablica 2.** Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw mrozoochronnej.

| Lp | Rozdział w PN-EN 13285 | Właściwość   | Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie mrozoochronnej | Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285 |
|----|------------------------|--|--|--------------------------------------|
| 1  | 4.3.1                  | Uziarnienie mieszanki  | 0/63   | Tabl. 4                              |
| 2  | 4.3.2                  | Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF   | UF <sub>15</sub>   | Tabl. 2                              |
| 3  | 4.3.3                  | Zawartość nadziarna: kategoria OC  | OC <sub>90</sub>   | Tabl. 4 i 6                          |
| 4  | 4.4.1                  | Wymagania wobec uziarnienia  | Krzywe uziarnienia wg rys. 1   | Tabl. 5 i 6                          |
| 5  | 4.5                    | Wrażliwość na mróz, wskaźnik piaskowy SE*, co najmniej                                     | 35   | -                                    |
| 6  |                        | Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1        | F10  | -                                    |
| 7  |                        | Wartość CBR** po zagęszczeniu do wskaźnika $I_s=1,0$ i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej  | $\geq 35$  | -                                    |
| 8  |                        | Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora | 70 –100  | -                                    |

\* Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać według normy PN-EN 933-8:2012, załącznik A.

Badanie wskaźnika piaskowego SE<sub>4</sub> należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej mieszanki ustalonej uprzednio podczas standardowego

badania Proctora wg PN-EN 13286-2 dla badanej mieszanki niezwiązanej). Dla mieszanek o  $D > 31,5\text{mm}$  stosuje się formę Proctora C i ubijak C. Po 5-cio krotnym ubiciu mieszanki w aparacie Proctora należy przygotować próbkę zgodnie z normą PN-EN 933-8 załącznik A i wykonać badanie wskaźnika piaskowego dla frakcji 0/4mm

- \*\*** Badanie wskaźnika nośności CBR według normy PN-EN 13286-47:2012. Badanie wskaźnika nośności CBR dla mieszanek niezwiązanych do warstw przywołanych w niniejszej SST należy wykonać po ich zagęszczeniu metodą Proctora zgodnie z normą PN-EN 13286-2 do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,0$ . Próba do badania CBR powinna być przygotowana zgodnie z pkt 6 i 7 normy PN-EN 13286-47 (materiał odsiany przez sito #22,4mm). Zagęszczenie mieszanki powinno zostać wykonane zgodnie z pkt 7.1 normy PN-EN 13286-47 (odwołanie do normy PN-EN 13286-2). Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13286-2 pkt 5, powinna zostać wybrana forma B z ubijakiem A. Po przygotowaniu próby do badania CBR, mieszanka powinna zostać przebadana zgodnie z procedurą zawartą w pkt 7, 8.1, 8.3 i 9 normy PN-EN 13286-47. Przy postępowaniu wg pkt 8.3.2 powinien zostać użyty obciążnik o masie 2 kg

## **2.6. Składowanie kruszyw**

Kruszywo powinno być składowane w przyrmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw. Warunki składowania, lokalizacja i parametry składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Objętość składowisk powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji mieszanki kruszyw. W harmonogramie dostaw Wykonawca uwzględni czas niezbędny na badanie materiałów z nowych dostaw.

Z uwagi na możliwość segregacji mieszanki 0/31,5mm, sugeruje się składowanie tychże mieszanek w hałdach nie wyższych niż 5 m wysokości, a przy załadunku przed dowozem na budowę ponowne przemieszanie ładowarką lub wykonanie innych zabiegów uniemożliwiających jej rozsegregowanie.

## **2.7. Źródła materiałów**

Źródła poboru kruszywa i wody muszą być zatwierdzone przez Inżyniera przed rozpoczęciem dostaw. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć próbki materiałów, wyniki badań laboratoryjnych i deklarację zgodności z Polskimi Normami zgodnie z poleceniem Inżyniera. Zmiana źródeł poboru materiałów wymaga pisemnej zgody Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00.



### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Do wykonywania czynności związanych z wykonaniem warstwy mrozochronnej Wykonawca powinien się wykazać możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Równiarek lub układarek do rozkładania mieszanki
- Ładowarki
- 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

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00.

### 5.1. Przygotowanie podłoża

W zależności od lokalizacji, warstwa mrozochronna układana będzie na gruncie rodzimym lub ulepszonym podłożu. Podłoże pod warstwę mrozochronną powinno spełniać wymagania podane w SST D.02.01.01 lub SST D.04.05.01.

Warstwa mrozochronna powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji.

### 5.2. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Mieszanka niezwiązana przed zagęszczaniem powinna być nawilżona optymalnie w całym przekroju. Umożliwi to optymalną pracę walców w celu uzyskania wymaganej nośności i zagęszczania. Bezpośrednio po wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Rozłożone kruszywo należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Zagęszczanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka przy przekroju daszkowym jezdni oraz od dolnej do górnej krawędzi przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnianie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców mieszanka powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. W pierwszej fazie zagęszczania należy stosować sprzęt lżejszy, a w końcowej sprzęt cięższy. Zagęszczenie należy prowadzić do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy, nie mniejszego niż 1,00.

Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana.

W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o więcej niż 10 % jej wartości, mieszankę należy osuszyć

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania.

Kontrolę zagęszczenia i nośności należy wykonać aparatem VSS zgodnie z procedurą badawczą podaną w normie PN-S-02205 załącznik B. Moduły odkształcenia pierwotnego  $E_1$  oraz wtórnego  $E_2$  należy określić z przyrostu osiadań wywołane przyrostem obciążenia jednostkowego

w zakresie od 0,15 MPa do 0,25 MPa, doprowadzając obciążenie końcowe do 0,35 MPa

$$E_1; E_2 = \frac{3 \Delta p}{4 \Delta s} \text{ MPa}$$

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

$E_1$  moduł pierwotny, MPa

$E_2$  moduł wtórny, MPa

$\Delta p$  różnica obciążeń jednostkowych ( $\Delta p=0,1$ ), MPa

$\Delta s$  przyrost osiadań odpowiadający obciążeniom jednostkowym, mm

$I_0$  wskaźnik odkształcenia

Wymagany moduł odkształcenia wtórnego  $E_2 \geq 120$  MPa. Wymagany wskaźnik odkształcenia  $\leq 2,2$ .

### 5.3. Odcinek próbny

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

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

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

Długość odcinka próbnego nie powinna być mniejsza niż 100 m (500 m<sup>2</sup>). Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

#### 5.4. Utrzymanie warstwy mrozochronnej

Warstwa mrozochronna, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana przez Wykonawcę w dobrym stanie. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych lub ruch technologiczny.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00

#### 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 punkcie 2 niniejszej SST.

#### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstość oraz zakres badań podano w Tablicy 3

**Tablica 3.** Częstość oraz zakres badań przy wykonywaniu warstwy mrozochronnej.

|   |   | Minimalna liczba badań na<br>dziennej działce roboczej |
|---|---|--|
| 1 | Uziarnieni mieszanki, wilgotność mieszanki                      | 1 raz na 5 000 m <sup>2</sup>                          |
| 2 | Wskaźnik zagęszczenia $I_s$                                     | 3 razy na 3 000 m <sup>2</sup>                         |
| 3 | Wskaźnik odkształcenia $I_o$ oraz moduł wtórny<br>nośność $E_2$ | 3 raz na 3000 m <sup>2</sup>                           |

##### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2. Próbkę do badań powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy z mieszanki składowanej na hałdzie przed wbudowaniem oraz w sytuacjach wątpliwych z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

##### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2 z tolerancją +10% -20% jej wartości. Wilgotność materiału kontroluje się według PN-EN 1097-5.

#### 6.3.4. Zagęszczenie i nośność warstwy mrozochronnej

Kontrolę zagęszczenia i nośności należy kontrolować zgodnie z zapisami p. 5.2

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy przedstawia Tablica 4.

**Tablica 4** Częstość oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy

| L.p. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstość pomiarów  |
|------|-----------------------------------|--|
| 1    | Szerokość                         | 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 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg              |
| 6    | Ukształtowanie osi w planie*)     | Co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg |
| 7    | Grubość podbudowy                 | W 3 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m <sup>2</sup>                |

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

#### 6.4.2. Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych

Dopuszczalne tolerancje cech geometrycznych wykonanej warstwy mrozochronnej z mieszanki niezwiązanej zostały przedstawione z Tablicy 5.

**Tablica 5** Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych podbudowy z mieszanki niezwiązanej

| L.p. | Wielkość mierzona   | Jednostka | Tolerancja |
|------|---|-----------|------------|
| 1    | Szerokość warstwy   | cm        | +10/-5     |
| 2    | Nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone łąką 4 m zgodnie z normą BN-68/8931-04 | mm        | 20         |
| 3    | Spadki poprzeczne   | %         | ±0,5       |
| 4    | Rzędne wysokościowe   | cm        | -1;+0cm    |
| 5    | Ukształtowanie osi w planie   | cm        | ±5         |
| 6    | Grubość warstwy   | %         | ±10        |

#### 6.4.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami

##### Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie warstwy z mieszanki niezwiązanej, 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 warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez jej spulchnienie na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

##### Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca powinien wykonać naprawę warstwy. 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.

##### Niewłaściwe zagęszczenie i/lub nośność

Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót, zalecone przez Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00. Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z kruszywa.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOSCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D.00.00.00.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy mrozoochronnej obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe
- zakup i transport materiałów
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem wymaganych sprawdzeń i pomiarów
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w SST
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych SST
- utrzymanie warstwy
- wykonanie innych niezbędnych czynności do realizacji robót objętych niniejszą SST

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

|              |   |
|--------------|---|
| WT 4 2010    | Mieszanki niezwiązane dla dróg krajowych. Wymagania techniczne  |
| PN-B-04481   | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| PN-EN 933-1  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego   |
| PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren  |
| PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| PN-EN 933-9  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym   |
| PN-EN 1097-5 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności   |
| PN-EN 1097-6 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości   |
| PN-EN 1367-1 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią   |
| PN-EN 1744-1 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych  |
| PN-EN 1744-1 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową  |
| PN-EN 1097-2 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles   |

- PN-EN 13242   Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- PN-EN 13285   Mieszanki niezwiązane. Wymagania
- PN-EN 13286-2   Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
- PN-EN 1008-1   Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek
- BN-68/8931-04   Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

