SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# D.04.02.02

**WARSTWA MROZOOCHRONNA**

# WSTĘP

# Nazwa zadania

## „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

# Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dla robót związanych z wykonaniem warstwy mrozoochronnej w ramach realizacji zadania zgodnie z pkt 1.1.

Zgodnie z zapisami obowiązujących katalogów typowych konstrukcji nawierzchni drogowych tj.: KTKNPiP 2014 i KTKNS 2014 występującą w Dokumentacji Projektowej warstwę mrozoochronną należy zaklasyfikować do dolnych warstw konstrukcji nawierzchni spoczywających na podłożu gruntowym lub warstwie ulepszonego podłoża. Warstwę odsączającą (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 terminologię warstw konstrukcji nawierzchni drogowej oraz podłoża gruntowego nawierzchni przedstawiają rysunki 4.1 i.4.2 w KTKNPiP 2014 oraz w KTKNS 2014.

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

# Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt 1.2.

Ustalenia zawarte w niniejszejSTWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych zwszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wykonanie:

* + - * spoiwem hydraulicznym C1,5/2,0 lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym C1,5/2,0 metodą na miejscu gr 25 cm.

# Określenia podstawowe

Definicje i określenia dotyczące konstrukcji nawierzchni oraz podłoża gruntowego podano w D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego STWiORB.

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

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

**Podbudowa pomocnicza** - warstwa tworząca platformę 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 być 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 się 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 pełnić funkcję warstwy odsączającej.

**Kruszarka** – maszyna rozdrabniająca, wykorzystująca proces [kruszenia](https://pl.wikipedia.org/wiki/Kruszenie) do wytwarzania [kruszywa](https://pl.wikipedia.org/wiki/Kruszywo). Ze względu na mobilność całej maszyny można wyróżnić kruszarki stacjonarne, semi-mobilne - na [podwoziu kołowym](https://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Podwozie_ko%C5%82owe&action=edit&redlink=1) i mobilne - na [gąsienicowym](https://pl.wikipedia.org/wiki/Podwozie_g%C4%85sienicowe).

**Kruszywo doziarniające**- kruszywo naturalne, sztuczne lub z recyklingu umożliwiające korektę 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 recy-klingu).

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D.M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

# MATERIAŁY

# Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.M 00.00.00 „Wymagania ogólne".

# Rodzaje materiałów

**Tablica 2.1** Zakres stosowania materiałów do warstwy mrozoochronnej/mrozoochronnej o funkcji odsączającej

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Lp.* | *Rodzaj materiału* | *Kategoria ruchu* | | |
| *KR1 - KR2* | *KR3 - KR4* | *KR5 - KR7* |
| 1 | Mieszanki niezwiązane | stosuje się | | |
| 2 | Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi | stosuje się  (nie dotyczy warstwy odsączającej) | | nie stosuje się |
| 3 | Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi | stosuje się  (nie dotyczy warstwy odsączającej) | | nie stosuje się |
| 4 | Grunty niewysadzinowe | stosuje się | | |

Mieszanki niezwiązane i mieszanki związane spoiwem hydraulicznym oraz grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym mogą zawierać w swoim składzie materiały antropogeniczne i materiały z recyklingu. W przypadku zastosowania mieszanki niezwiązanejwg PN-EN-13285 do wykonania warstwy mrozoochronnej produkcja powinna się odbywać zgodnie z:

1. WT-4 2010 Wymagania Techniczne, rozdział: 3. Kontrola produkcji, 4 Opis i oznaczenie, 5 Oznakowanie, w przypadku mieszanek niezwiązanych,
2. WT-5 2010 Wymagania Techniczne, Część 5. Kontrola produkcji, 6 Ustalenia formalne, w przypadku mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi.

# Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi

Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi do warstwy mrozoochronnej powinny spełniać wymagania krajowe, przenoszące zapisy norm z zakresu od PN-EN 14227-1 do PN-EN 14227-5, które zostały określone w dokumentach: WT-5 2010 Wymagania Techniczne, KTKNPiP 2014, KTKNS 2014.

Do wykonania warstwy mrozoochronnej z mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi jako spoiwo można stosować:

* + - * cement wg PN-EN 197-1,
      * żużel wielkopiecowy wg PN-EN 15167-1,
      * popioły lotne wg PN-EN 14227-4,
      * spoiwa drogowe wg PN-EN 13282-1 lub aprobaty technicznej.

Zakres stosowania mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi do warstwy mrozoochronnej oraz wymagania podstawowe wobec tych mieszanek należy przyjmować zgodnie z tablicą 2.4.

**Tablica 2.4.** Zakres stosowania i podstawowe wymagania wobec mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi do warstwy mrozoochronnej

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Lp.* | *Właściwości* | *Warstwa mrozoochronna* |
| *KR1 – KR4* |
| 1. | Mieszanki związane cementem  wg PN-EN 14227-1 | C1,5/2 ≤ 2,5 MPa \* |
| 2. | Mieszanki związane żużlem  wg PN-EN 14227-2 | Typ A1, A2, A3, B1, B2: CBR 50/25; Typ B4: C1,5/2 |
| 3. | Mieszanki związane popiołem lotnym  wg PN-EN 14227-3 i PN-EN 14227-4 | Typ 1, 2 i 5: C1,5/2≤ 4,0 MPa \* |
| 4. | Mieszanki związane spoiwem drogowym  wg PN-EN 14227-5 | Typ 1 i 2: C1,5/2≤ 4,0 MPa \* |

# Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi

Ze względu na brak aktualnych wymagań krajowych dla gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi, przenoszących wymagania normy PN-EN 14227-15, w niniejszym Projekcie przyjmuje się poniższe wymagania wobec gruntu przeznaczonego do stabilizacji spoiwami hydraulicznymi.

### Grunty do stabilizacji cementem

Do wykonania stabilizacji cementem nadają się grunty spełniające wymagania podane w Tabeli 2. Przydatność gruntów do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badańlaboratoryjnych.

**Tabela 2.5.** Wymagania wobec gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Lp.* | *Właściwości gruntu* | *Wymagania* | *Metoda badania* |
| 1 | Uziarnienie   * ziaren przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: * ziaren przechodzących przez sito # 20 mm,% (m/m),powyżej * ziaren przechodzących przez sito # 4 mm,% (m/m),powyżej * cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej | 100  85  50  20 | PN-B-04481 |
| 2 | Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż: | 40 | PN-B-04481 |
| 3 | Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż: | 15 | PN-B-04481 |
| 4 | Odczyn pH | od 5 do 8 | PN-B-04481 |
| 5 | Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż: | 2 | PN-B-04481 |
| 6 | Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO3, % (m/m), nie więcej niż: | 1 | PN-B-06714-28 |

Grunty niespełniające wymagań określonych w Tabeli 2 mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi. Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem pod warunkiem użycia specjalnych maszyn lub wstępnego ulepszenia wapnem.

Do stabilizacji cementem zaleca się użycie gruntów o:

* + - * + wskaźniku piaskowym od 20 do50,
        + zawartości ziaren pozostających na sicie # 2 mm – co najmniej 30%,
        + zawartość ziaren przechodzących przez sito 0,075 mm – nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem. Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.2.4.5 niniejszych STWiORB.

### Grunty do stabilizacji popiołami lotnymi

Do wykonania stabilizacji popiołami lotnymi nadają się grunty mało i średniospoiste spełniające wymagania podane w Tabeli 3. Przydatność gruntów do stabilizacji popiołami lotnymi należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych.

**Tabela 2.6.** Wymagania wobec gruntów przeznaczonych do stabilizacji popiołami lotnymi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Lp.* | *Właściwości gruntu* | *Wymagania* | *Metoda badania* |
| 1 | Uziarnienie:   * ziaren przechodzących przez sito # 40 mm,   % (m/m)   * ziaren przechodzących przez sito # 20 mm,   % (m/m), nie mniej niż   * ziaren przechodzących przez sito # 4 mm,   % (m/m), nie mniej niż   * cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), nie więcej niż | 100  85  50  20 | PN-B-04481 |
| 2 | Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż | 40 | PN-B-04481 |
| 3 | Wskaźnik plastyczności, % (m/m) | od 3 do 20 | PN-B-04481 |
| 4 | Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż | 5 | PN-B-04481 |
| 5 | Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO3,  % (m/m), nie więcej niż | 1 | PN-B-06714-28 |

Grunty o wskaźniku plastyczności mniejszym od 3 można doziarnić gruntem spoistym lub stosować dodatki ulepszające: cement, chlorek wapniowy lub wodorotlenek sodu.

Decydującymsprawdzianemprzydatnościgruntudostabilizacjisąwynikiwytrzymałościna ściskaniepróbekgruntustabilizowanegopopiołamilotnymi.Gruntmożnauznaćzaprzydatny dostabilizacjipopiołamilotnymiwtedy,gdywynikiwytrzymałościnaściskaniepróbekgruntu stabilizowanegosązgodnezwymaganiamipodanymiwpkt2.2.4.5niniejszychSTWiORB.

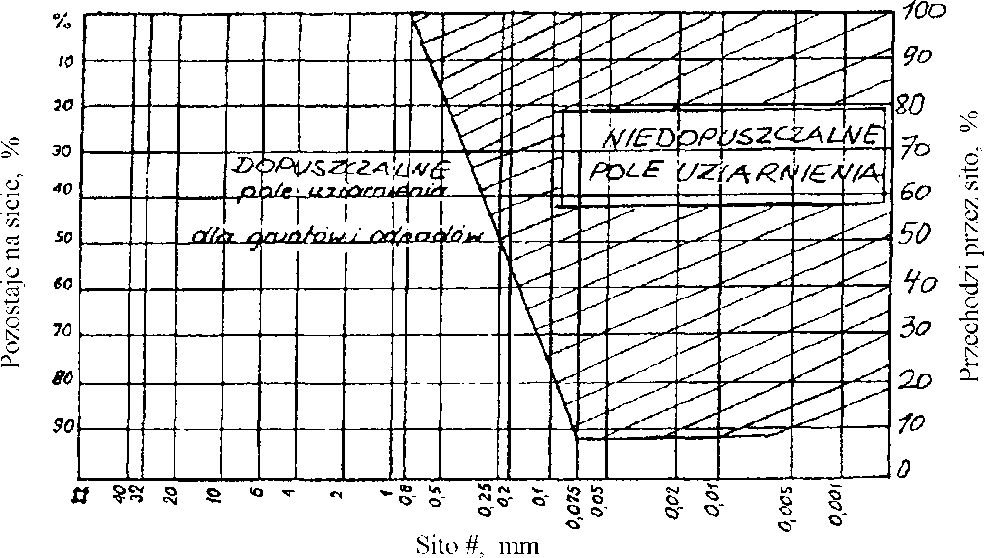
### Grunty do stabilizacji granulowanym żużlem wielkopiecowym

Do stabilizacji granulowanym żużlem wielkopiecowym nadają się grunty o właściwościach podanychwTabeli4iokrzywejuziarnieniależącejwobszarzeokreślonymnaRysunku1.

Przydatność gruntów do stabilizacji wielkopiecowym żużlem granulowanym należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych.

**Tabela 2.7.**Wymagania wobec gruntów przeznaczonych do stabilizacji granulowanym żużlem wielkopiecowym

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Lp.* | *Właściwości* | *Wymagania* | *Metoda badania* |
| 1 | Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż: | 35 | BN-8931-01 |
| 2 | Zawartość części organicznych, barwa cieczy nie ciemniejsza niż: | wzorcowa | PN-B-06714-26 |
| 3 | Zawartość ziaren poniżej 0,075 mm,  % (m/m), nie więcej niż: | 8 | PN-B-06714-15 |



Rysunek 1. Obszar uziarnienia dla gruntów i materiałów odpadowych do stabilizacji granulowanym żużlem wielkopiecowym

### Grunty do stabilizacji hydraulicznym spoiwem drogowym

Właściwości użytkowe konkretnego hydraulicznego spoiwa drogowego decydują o jego przeznaczeniu do wykonania stabilizacji określonych rodzajów gruntów. Przydatność gruntów do stabilizacji hydraulicznym spoiwem drogowym należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych. Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji hydraulicznym spoiwem drogowym wtedy, gdy wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami podanymi w pkt2.2.4.5 niniejszych STWiORB.

### Projektowanie gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru,  
z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym, projekt składu gruntu stabilizowanego spoiwem wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników. Inżynier/Inspektor Nadzoru akceptuje lub odrzuca przedłożone dokumenty po ich sprawdzeniu oraz zaopiniowaniu przez Laboratorium Zamawiającego, właściwe terenowo LaboratoriumDrogowe.

Projektowanie gruntu stabilizowanego spoiwem polega na ustaleniu niezbędnej zawartości spoiwa hydraulicznego pozwalającej uzyskać podane w Tabeli 2.8 wymagania wobec gruntu stabilizowanego, zgodne z wymaganiami Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych 2014 oraz Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych2014.

**Tabela 2.8.** Wymagania wobec gruntu stabilizowanego spoiwem

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Lp.* | *Rodzaj gruntu stabilizowanego spoiwem* | *Klasa wytrzymałości*  *na ściskanie Rc*  *wg PN-EN 14227-15* |
| 1 | Grunty stabilizowane cementem | C1,5/2≤ 4,0 MPa \*) |
| 2 | Grunty stabilizowane granulowanym żużlem wielkopiecowym | C1,5/2≤ 4,0 MPa \*) |
| 3 | Grunty stabilizowane hydraulicznym spoiwem drogowym | C1,5/2≤ 4,0 MPa \*) |
| 4 | Grunty stabilizowane popiołem lotnym | C1,5/2≤ 4,0 MPa \*) |

*\*) Podane górne granice wytrzymałości na ściskanie w warstwie mrozoochronnej należy traktować jako zalecane. Ze względu na występowanie w projekcie każdorazowo warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej, ewentualne przekroczenie górnych zalecanych granic wytrzymałości nie będzie niekorzystnie wpływać na trwałość konstrukcji nawierzchni, ze względu na rozproszenie w materiale warstwy podbudowy zasadniczej ewentualnych spękań powstałych w warstwach związanych spoiwami.*

Badania wytrzymałości na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 13286-41 na próbkach zagęszczonych metodą wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych H/D=1 (H/D=0,8÷1,21). Sposób pielęgnacji próbek oraz czas określania wytrzymałości na ściskanie należy dostosować do właściwości zastosowanego spoiwa.

Pęcznienie objętościowe Gv gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym oznaczone wg PN-EN 13286-49 nie powinno przekraczać 5 %.

Stopień rozdrobnienia gruntu spoistego po wymieszaniu ze spoiwem hydraulicznym oznaczony wg PN-EN 13286-40 – kategoria P60.

# Grunty niewysadzinowe

Gruntami niewysadzinowymi do warstwy mrozoochronnej mogą być grunty naturalne lub antropogeniczne, z wyjątkiem piasku drobnego, spełniające wymagania podane w tablicy 2.9.

W przypadku gruntów antropogenicznych należy zwrócić szczególną uwagę na ich jednorodność.

**Tablica 2.9.** Zakres stosowania i podstawowe wymagania dotyczące gruntów niewysadzinowych do warstwy mrozoochronnej

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Lp.* | *Właściwości* | | *Warstwa mrozoochronna/mrozoochronna o funkcji odsączającej* | | |
| *KR1 – KR2* | *KR3 - KR7* | |
| 1. | Zawartość ziaren większych od 5,6 mm,  badanie wg PN-EN 933-1, co najmniej %: | | Brak wymagań | 10 | |
| 2. | Zawartość ziaren większych od 2 mm,  badanie wg PN-EN 933-1, co najmniej %: | | 10 | 20 | |
| 3. | Maksymalna zawartość cząstek przechodzących przez sito 0,063 mm w warstwie, badanie wg  PN-EN 933-1, %: | w typowych zastosowaniach | 15,0 | 15,0 | |
| gdy pełni rolę warstwy odsączającej | 6,0 | 6,0 | |
| 4. | Wskaźnik piaskowy SE4\*),  badanie wg PN-EN 933-8, co najmniej | | 35 | | |
| 5. | Wskaźnik CBR,po moczeniu w wodzie 96 h,  badanie wg PN-EN 13286-47,co najmniej %: | | 25 | 35 |
| 6. | Współczynnik filtracji k10\*\* | w typowych zastosowaniach | Brak wymagań | Brak wymagań |
| gdy pełni rolę warstwy odsączającej | 0,0093 cm/s  (8 m/dobę) | 0,0093 cm/s  (8 m/dobę) |

*\*) Badanie wskaźnika piaskowego na frakcji* ***0/4*** *mm* ***(SE4)*** *należy wykonać (po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2) 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 wykonać przy każdym badaniu uziarnienia zgodnie z częstotliwością podaną w Tablicy 6.8. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera/Zamawiającego alternatywne metody określania współczynnika filtracji z zastosowaniem wzorów empirycznych.

# Woda

Woda powinna być zgodna z PN-EN 1008.

# Spoiwa hydrauliczne

Spoiwa hydrauliczne powinny być zgodne:

* + - * cement z PN-EN 197-1,
      * żużel wielkopiecowy z PN-EN 15167-1,
      * popioły lotne z PN-EN 14227-4,
      * spoiwa drogowe z PN-EN 13282-1 lub aprobata techniczną.

Nie określa się minimalnych klas wytrzymałości spoiw. Decydującym parametrem dopuszczającym wybrane spoiwo do zastosowania, jest możliwość uzyskania wymaganych parametrów wytrzymałościowych gotowej mieszanki związanej / gruntu stabilizowanego spoiwem.

# SPRZĘT

# Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00, Wymagania ogólne"

# Sprzęt do wykonania warstwy

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

Mieszanka kruszywa dla warstwy mrozoodpornej/odsączającej powinna być rozkładana za pomocą urządzeń uniemożliwiających segregację.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót związanych z wykonaniem warstwy powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

* + - * mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanek wyposażone w urządzenia dozujące. Mieszarki powinny zapewnić 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

# Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

# Transport materiałów

Wybór środków transportu oraz metod transportu należy do Wykonawcy. Transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie może powodować 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

# Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

# Zakres wykonywania robót

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy mrozoochronnej dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ulegających zakryciu leżących w warstwach niższych łącznie z tymi warstwami.

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się 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 mrozoochronnej/mrozoochronnej o funkcji odsączającej nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem kolejnej warstwy nawierzchni.

# Przygotowanie podłoża

Warstwę mrozoochronną należy układać na podłożu gruntowym lub warstwie ulepszonego podłoża. Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.02.03.01 „Wykonanie nasypów” STWiORB D.02.01.01 „Wykonanie wykopów”, STWiORB D.04.05.00 ulepszone podłoże.

# Wbudowanie mieszanki

Warstwa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli warstwa składa się z więcej niż jednej warstwy mieszanki, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu.

W przypadku warstw o grubości > 20cm możliwość wbudowania w jednej warstwie technologicznej powinna zostać określona na odcinku próbnym, poprzez sprawdzenie możliwości uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Is. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera / Inspektora Nadzoru / Zamawiającego.

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

Zawartość wody w mieszance zagęszczanej musi być zgodna z granicami podanymi w tabeli 2.3. 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 2.3, to mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana.

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

# Zagęszczenie mieszanki

Warstwy z mieszanki należy zagęszczać walcami ogumionymi i wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić 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 się 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:



gdzie:

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

s – przyrost osiadania odpowiadający p [mm]

D – średnica płyty [mm].

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

# 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 osiągnięcia wymaganej grubości warstwy 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 na budowie.

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

# Utrzymanie warstwy

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

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

1. skropieniem preparatem pielęgnacyjnym, posiadającym EOT/KOT lub aprobatę techniczną,
2. przykryciem na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem przez wiatr,
3. przykryciem matami lub włókninami i spryskanie wodą przez okres 7÷10 dni,
4. przykryciem warstwą piasku lub materiałem kolejnej warstwy i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7÷10 dni,
5. innymi środkami zaakceptowanymi przez Inżyniera / Inspektora Nadzoru.

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 odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera / Inspektora Nadzoru.

# KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

# Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Badania i pomiary dzielą się na:

1. badania i pomiary Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
2. badania i pomiary kontrolne - w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych i/lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

* + - * pobranie próbek,
      * zapakowanie próbek do wysyłki,
      * transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
      * przeprowadzenie badania,
      * sprawozdanie z badań.

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech warstwy.

# Badania i pomiary Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami.

Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać do Inżyniera / Inspektora Nadzoru / Zamawiającego.

# Badania i pomiary kontrolne

Badania i pomiary kontrolne są zlecane przez Inżyniera / Inspektora Nadzoru / Zamawiającego, a których celem jest sprawdzenie, czy jakość zastosowanych materiałów i wyrobów budowlanych oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Pobieraniem próbek, wykonaniem badań i pomiarów na miejscu budowy zajmuje się Laboratorium Zamawiającego / Inżynier / Inspektor Nadzoru / Zamawiający przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli Wykonawcy. Zamawiający decyduje o wyborze Laboratorium Zamawiającego.

# Badania i pomiary kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań lub pomiarów kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, strony kontraktu mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych. Badania kontrolne dodatkowe są wykonywane przez Laboratorium Zamawiającego.

Inżynier / Inspektor Nadzoru decydują o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy tzn. dziennej działki roboczej.

# Badania i pomiary arbitrażowe

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera / Inspektora Nadzoru / Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium (w tym inne laboratorium GDDKiA), które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron.

W przypadku wniosku Wykonawcy zgodę na przeprowadzenie badań i pomiarów arbitrażowych wyraża Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający po wcześniejszej analizie zasadności wniosku. Zamawiający akceptuje laboratorium, które przeprowadzi badania lub pomiary arbitrażowe.

# Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

* + - * przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych
      * uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ocenę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
      * opracować receptę laboratoryjną dla mieszanki kruszywa oraz przedstawić Inżynierowi wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;
      * wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości materiałów określone w pkt. 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Ważność 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.

# Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów zgodnie z tablicą 6.1.

**Tablica 6.1.** 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 / gruntu | 1 | 800 |
| 2 | Zawartość wody w mieszance / gruncie oraz gruncie ze spoiwem | 1 | 800 |
| 3 | Ilość dozowanego spoiwa  na 1 m2powierzchni warstwy | 1 | 800 |
| 4 | Zagęszczenie i nośność warstwy | 2 | 800 |
| 5 | Badanie właściwości mieszanki / gruntu | Przy zatwierdzeniu materiału oraz przy każdej istotnej zmianie jego właściwości, zmianie złoża, zmianie  producenta. | |
| 6 | Szerokość warstwy | 3 razy | |
| 7 | Równość podłużna | co 20 m na każdym pasie ruchu | |
| 8 | Równość poprzeczna | 3 razy | |
| 9 | Spadki poprzeczne \*) | 3 razy | |
| 10 | Rzędne wysokościowe | - co 25m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach | |
| 11 | Ukształtowanie osi w planie \*) | Zgodnie z dokumentacją projektową | |
| 12 | Grubość warstwy\*\*) | 3 razy | |
| 13 | Wytrzymałość na ściskanie (dotyczy materiałów związanych) | 1 seria próbek (min. 3 próbki) na każde 800m2 wbudowanej warstwy, lecz nie rzadziej niż 1x na dziennej działce roboczej. | |

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

*\*\*) na podstawie operatów geodezyjnych,*

# Uziarnienie mieszanki / gruntu

Próbki należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem lub w przypadku stabilizacji na miejscu – przed wymieszaniem ze spoiwem. Badanie uziarnienia gruntu należy wykonać wg PN-88/B-04481, a mieszanki wg PN-EN 933-1.

# Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach/gruntach oraz mieszankach ze spoiwem / gruntach ze spoiwem oznaczana wg PN-88/B-04481 powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2.

# Sprawdzenie ilości dozowanego spoiwa na 1 m2 powierzchni warstwy

Ilościdozowanegospoiwana1m2powierzchniwarstwynależysprawdzaćconajmniejdwa razy na dziennej działce roboczej. Sprawdzenia należy dokonać za pomocąkontrolnego ważenia ilości dozowanego spoiwa na kontrolowanych powierzchniach podczas przejazdu rozsypywarki na działce roboczej. W załączniku 1 do STWiORB D.04.05.00 przedstawiono poszczególne czynności wykonywane przy pomiarze ilości dozowanego spoiwa ma 1 m2powierzchni warstwy ulepszanego podłoża. Ilość dozowanego spoiwa na 1 m2kontrolowanego odcinka dziennej działki roboczej nie powinna być mniejsza od wartości podanej w recepcie: nie więcej niż 5 % dla średniej z pomiarów i nie więcej niż 10 % dla pojedynczego pomiaru.

# Zagęszczenie i nośność

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

Kontrolę zagęszczenia oraz nośności warstwy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 lub badaniu wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 i nośności E2 wg metody obciążeń 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 6.2.



Moduł odkształcenia należy wyznaczyć 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 przyjmować w zależności jej umiejscowienia w konstrukcji zgodnie z wymaganiami opisanymi w KTKNPiP 2014 i KTKNS 2014 oraz z Dokumentacją Projektową. Wartość wtórnego modułu odkształcenia E2powinny odpowiadać parametrom podanym w tablicy 6.2.

**Tablica 6.2.** Wymagania dla zagęszczenia i nośności warstwy mrozoochronnej

|  |  |
| --- | --- |
| *Badanie* | *drogi o ruchu KR1 ÷ KR2* |
| Wskaźnik zagęszczenia Is: | ≥ 1,00 |
| Wskaźnik odkształcenia Io | ≤ 2,20 |
| Wtórny moduł odkształcenia E2 | ≥ 80 MPa |

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

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

# Właściwości mieszanki / gruntu

Właściwości mieszanki/gruntu obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2 należy badać z częstotliwością zgodnie z tablicą 6.1.

# Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż:+10 cm, -5 cm.

# Równość, spadki warstwy

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

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

# Rzędne wysokościowe

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

# Ukształtowanie osi w planie

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

# Grubość warstwy

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

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

# Wytrzymałość na ściskanie

WytrzymałośćnaściskanieoznaczasięwgPN-EN13286-41napróbkachwalcowychH/D=1   
(H/D= 8,0÷1,21) zagęszczonych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13283-50. Próbki do badań należy pobierać z miejsc losowo wybranych na warstwie przed zagęszczeniem mieszanki związanej lub gruntu wymieszanego z spoiwem. Próbki w liczbie min. 3 sztuki należy przechowywać zgodnie z wymaganiami dotyczącymi poszczególnych rodzajów spoiw. Badanie wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić po czasie dostosowanym do charakterystyki użytego spoiwa. Próbki należy badać po: 28 dniach (w przypadku cementu i spoiwa drogowego), 42 dniach (w przypadku popiołów lotnych), 90 dniach (w przypadku granulowanego żużla wielkopiecowego). Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tabeli 2.8 niniejszych STWiORB w odniesieniu do określonego rodzajuspoiwa.

# OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 7.

# Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) warstwy mrozoochronnej projektowanej grubości.

# ODBIÓR ROBÓT

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

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

# Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Ewentualne przekroczenie górnych zalecanych granic wytrzymałości warstw mrozoochronnych z mieszanek związanych lub z gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi nie będzie traktowane jako wadliwie wykonane roboty. Występowanie w podbudowie zasadniczej mieszanki niezwiązanej, skutecznie rozproszy i uniemożliwi przedostanie się ewentualnych spękań odbitych z przesztywnionej warstwy mrozoochronnej.

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWiORB), to Inżynier / Inspektor Nadzoru / Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.5 niniejszego STWiORB), a ich wyniki będą 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 zgodę Inżynier / Inspektor Nadzoru / Zamawiający.

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

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodowują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

# PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D.M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” .

Cena wykonania 1m2 warstwy mrozoochronnej / mrozoochronnej o funkcji odsączającej obejmuje:

* + - * prace pomiarowe,
      * dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
      * w przypadku warstwy z gruntu stabilizowanego spoiwami – doprowadzenie do wymaganej wilgotności, rozłożenie spoiwa na gruncie i wymieszanie na projektowana głębokość,
      * wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
      * zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
      * przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
      * utrzymanie warstwy,
      * wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem warstwy zgodnie z wymaganiami niniejszych STWiORB.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera / Inspektora Nadzoru / Zamawiającego.

# PRZEPISY ZWIĄZANE

# Normy

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

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Wymagania.

PN-EN 14227-1 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 1. Mieszanki związane cementem.

PN-EN 14227-2 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 2. Mieszanki związane żużlem.

PN-EN 14227-3 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 3. Mieszanki związane popiołem lotnym.

PN-EN 14227- 4 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 4. Popioły lotne do mieszanek

PN-EN 14227-5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 5. Mieszanki związane spoiwem drogowym.

PN-EN 14227-10 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 10. Grunty stabilizowane cementem.

PN-EN 14227-12 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 12. Grunty stabilizowane żużlem.

PN-EN 14227-13 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 13. Grunty stabilizowane hydraulicznym spoiwem drogowym.

PN-EN 14227-14 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 14. Grunty stabilizowane popiołami lotnymi.

PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewowa.

PN-EN 933-3 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 2: Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.

PN-EN 933-4 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw . Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren- Wskaźnik kształtu.

PN-EN 933-5 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.

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

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

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

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

PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności.

PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania.

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 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej 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 459-1 Wapno budowlane. Część 1. Definicje, wymagania, kryteria zgodności.

PN-EN 13282-1 Hydrauliczne spoiwa drogowe. Część 1. Hydrauliczne spoiwa drogowe szybkowiążące. Skład, wymagania, kryteria zgodności.

PN-EN 15167-1 Mielony granulowany żużel wielkopiecowy do stosowania w betonie, zaprawie, zaczynie. Część 1. Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności

PKN-CEN ISO/TS 17892-11 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 11. Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

BN-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

# Inne Dokumenty

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (jednolity tekst Dz. U. 2016 poz. 1570)

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.)

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 dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011)

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 dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz. Urz. UE L 103 z dnia 12.04.2013 r.)

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.)

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.)

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)

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.

WT-5 2010 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych Wymagania Techniczne, załącznik nr 4 do zarządzenia Nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.

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

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