

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.02.02

v02

WARSTWA MROZOOCHRONNA/ODSĄCZAJĄCA

SPIS TREŚCI

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | WSTĘP | 5 |
| 1.1 | Nazwa zadania | 5 |
| 1.2 | Przedmiot WWiORB | 5 |
| 1.3 | Zakres stosowania WWiORB | 5 |
| 1.4 | Informacje ogólne o terenie budowy | 5 |
| 1.5 | Określenia podstawowe | 5 |
| 2 | MATERIAŁY | 7 |
| 2.1 | Ogólne wymagania dotyczące materiałów | 7 |
| 2.2 | Rodzaje materiałów | 7 |
| 2.2.1 | Mieszanki niezwiązane | 7 |
| 2.2.2 | Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi..... | 10 |
| 2.2.3 | Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi lub wapnem..... | 11 |
| 2.2.4 | Grunty niewysadzinowe..... | 11 |
| 2.2.5 | Materiały pochodzące z recyklingu nawierzchni betonowych | 12 |
| 2.2.6 | Woda | 12 |
| 2.2.7 | Spoiva hydrauliczne i wapno | 12 |
| 3 | SPRZĘT | 13 |
| 3.1. | Ogólne wymagania dotyczące sprzętu | 13 |
| 3.2. | Sprzęt do wykonania warstwy | 13 |
| 4. | TRANSPORT | 13 |
| 4.1. | Ogólne wymagania dotyczące transportu..... | 13 |
| 4.2. | Transport materiałów..... | 13 |
| 5. | WYKONANIE ROBÓT | 14 |
| 5.1. | Ogólne zasady wykonania robót | 14 |
| 5.2. | Zakres wykonywania robót | 14 |
| 5.3. | Przygotowanie podłoża..... | 14 |
| 5.4. | Wbudowanie mieszanki | 14 |
| 5.5. | Zagęszczenie mieszanki | 15 |
| 5.6. | Odcinek próbny | 15 |
| 5.7. | Utrzymanie warstwy | 15 |
| 6. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 16 |
| 6.1 | Ogólne zasady kontroli jakości robót | 16 |
| 6.1.1. | Badania i pomiary Wykonawcy | 16 |
| 6.1.2. | Badania i pomiary kontrolne | 16 |
| 6.1.3. | Badania i pomiary kontrolne dodatkowe..... | 17 |
| 6.1.4. | Badania i pomiary arbitrażowe | 17 |
| 6.2. | Badania przed przystąpieniem do robót | 17 |
| 6.3. | Badania w czasie robót | 18 |
| 6.3.1. | Uziarnienie mieszanki | 18 |
| 6.3.2. | Zawartość wody | 18 |
| 6.3.3. | Zagęszczenie i nośność..... | 18 |
| 6.3.4. | Właściwości kruszywa..... | 20 |
| 6.3.5. | Szerokość warstwy | 20 |
| 6.3.6. | Równość, spadki warstwy | 20 |
| 6.3.7. | Rzędne wysokościowe | 20 |
| 6.3.8. | Ukształtowanie osi w planie | 20 |
| 6.3.9. | Grubość warstwy..... | 20 |
| 6.3.10. | Wytrzymałość na ściskanie | 20 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 7. | OBMIAR ROBÓT | 20 |
| 7.1. | Jednostka obmiarowa | 20 |
| 8. | ODBIÓR ROBÓT | 21 |
| 8.1. | Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami..... | 21 |
| 9. | PODSTAWA PŁATNOŚCI | 21 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE | 22 |
| 10.1. | Normy | 22 |
| 10.2. | Inne Dokumenty | 23 |

1 WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Rozbudowa i przebudowa ulicy Piwnej, Krętej i Jasnej w m. Zawady w gminie Popów, pow. kłobucki.

1.2 Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dla robót związanych z wykonaniem warstwy mroзооchronnej/odsączającej z kruszywa CBR>40.

Zgodnie z zapisami obowiązujących katalogów typowych konstrukcji nawierzchni drogowych tj.: KTKNPIP 2014 i KTKNS 2014 występującą w Dokumentacji Projektowej warstwę mroзооchronną i/lub warstwę odsączającą 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 mroзооchronna lub warstwa ulepszonego podłoża.

Opisana w niniejszym WWiORB warstwa odsączająca dotyczy warstwy mroзооchronnej pełniącej funkcję warstwy odsączającej.

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.

1.3 Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych. WWiORB stanowią podstawę opracowania Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

1.4 Informacje ogólne o terenie budowy

Ulica Piwna, Kręta i Jasna zlokalizowane są miejscowości Zawady w gminie Popów.

1.5 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 WWiORB.

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 ulepszanego. 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 ulepszanego

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.

Warstwa odsączająca – warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do spodu nawierzchni. Rolę warstwy odsączającej może pełnić warstwa mrozoochronna albo warstwa ulepszanego podłoża. Aby warstwy te mogły

uziarnieniu i o współczynniku filtracji.

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

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 recyklingu).

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskiwania i składowania, podano w WWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2 Rodzaje materiałów

Tablica 2.1 Zakres stosowania materiałów do warstwy mroзоochronnej/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 stabilizowane wapnem | stosuje się (nie dotyczy warstwy odsączającej) | nie stosuje się | |
| 5 | Grunty niewysadzinowe | stosuje się | | |

Mieszanki niezwiązane i mieszanki związane spoiwem hydraulicznym oraz grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym lub wapnem mogą zawierać w swoim składzie materiały antropogeniczne i materiały z recyklingu. Mieszanki stosowane do wykonania warstwy mroзоochronnej/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, Część 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 2.2.

Tablica 2.2. 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 niż | $G_{C80/20}$, G_{F80} , G_{A75} | Tablica 2 |
| 4.3.2 | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1 | GT_{CNR} | Tablica 3 |
| 4.3.3 | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1 | GT_{FNR} , GT_{ANR} | Tablica 4 |
| 4.4 | Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości | FI_{NR} | Tablica 5 |
| | lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu | SI_{NR} | Tablica 6 |
| 4.5 | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym ($\geq 4\text{mm}$) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg. PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż | C_{NR} | Tablica 7 |
| 4.6 | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym* | $f_{\text{Deklarowana}}$ | Tablica 8 |
| | b) w kruszywie drobnym* | $f_{\text{Deklarowana}}$ | 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 niż: | LA_{NR} | Tablica 9 |
| 5.3 | Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1 | M_{DE} Deklarowana | Tablica 11 |
| 5.4 | Gęstość 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) | W_{cmNR} WA_{242}^{**} | - |
| 6.2 | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1 | AS_{NR} | Tablica 13 |
| 6.3 | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1 | S_{NR} | Tablica 14 |
| 6.4.2.1 | Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, rozdział 19.3 | V_5 | Tablica 16 |
| 6.4.2.2 | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1 | Brak rozpadu | - |

| | | | |
|--------------------------|---|--|------------|
| 6.4.2.3 | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym 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 | SB _{LA} Deklarowana | - |
| 7.3.3 | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 | - skały magmowe i przeobrażone F ₄ - skały osadowe F _{Deklarowana} (nie więcej niż 10 %) - kruszywa z recyklingu F _{Deklarowana} (nie więcej niż 10 %) (F _{Deklarowana} nie więcej niż 25 %***) | Tablica 20 |
| Zał. C | Skład materiałowy | Deklarowany | - |
| Zał.C. podrozdział C.3.4 | Istotne cechy środowiskowe | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów | - |

*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych.

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

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

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

Zakres stosowania mieszanek niezwiązanych do warstwy mrozoochronnej/odsączającej oraz wymagania wobec tych mieszanek należy przyjmować zgodnie z tablicą 2.3.

Tablica 2.3. Podstawowe wymagania dotyczące mieszanek niezwiązanych do warstwy mrozoochronnej/odsączającej

| Lp. | Właściwości | | Warstwa mrozoochronna/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: | | C _{NR} | |
| 3 | Zawartość nadziarna badanie wg PN-EN 933-1: | | OC ₉₀ | |
| 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 zawartość pyłów, badanie wg PN-EN 933-1: | w typowych zastosowaniach | UF ₁₅ | |
| | | gdy pełni rolę warstwy odsączającej | UF ₆ | |
| 6. | Odporność na rozdrabnianie, badanie wg PN-EN 1097-2 | | LA _{NR} | |

| | | | |
|-----|---|--|----------------------------|
| 7. | Wskaźnik piaskowy SE ₄ *), 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 | F _{Deklarowana} (nie więcej niż 10 %) | |
| 9. | Wskaźnik CBR po moczeniu w wodzie 96 h, badanie wg PN-EN 13286-47, co najmniej % | 25 | 35 |
| 10. | Współczynnik filtracji k ₁₀ ** | gdy pełni rolę warstwy odsączającej | 0,0093 cm/s, (8 m/dobę) |
| 11. | Zawartość 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 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.

2.2.2 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, KTKN PiP 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 | C _{1,5/2} , ≤ 4,0 MPa |
| 2. | Mieszanki związane żużlem wg PN-EN 14227-2 | Typ A1, A2, A3, B1, B2: CBR 50/25; Typ B4: C _{1,5/2} |
| 3. | Mieszanki związane popiołem lotnym wg PN-EN 14227-3 i PN-EN 14227-4 | Typ 1, 2 i 5: C _{1,5/2} , ≤ 4,0 MPa; Typ 4: R _c ≥ 0,5 MPa |
| 4. | Mieszanki związane spoiwem drogowym wg PN-EN 14227-5 | Typ 1 i 2: C _{1,5/2} , ≤ 4,0 MPa; Typ 4: R _c ≥ 0,5 MPa |

Uwaga: Oznaczenia typów konstrukcji zgodnie z KTKN PiP 2014 i KTKNS 2014

2.2.3 Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi lub wapnem

2.2.4 Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi lub wapnem do warstwy mrozoochronnej powinny spełniać wymagania krajowe, przenoszące zapisy norm w zakresie od PN-EN 14227-15, które zostały określone w dokumentach: KTKN PiP 2014 i KTKNS 2014.

Do wykonania warstwy mrozoochronnej z gruntów stabilizowanych można stosować spoiwa hydrauliczne lub wapno.

Zakres stosowania gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi lub wapnem do warstwy mrozoochronnej oraz podstawowe wymagania wobec tych gruntów należy przyjmować zgodnie z tablicą 2.5.

Tablica 2.5. Zakres stosowania i podstawowe wymagania dotyczące gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi lub wapnem do warstwy mrozoochronnej

| Lp. | Właściwości | Warstwa mrozoochronna | |
|-----|--|--------------------------|-----------------|
| | | KR1 – KR2 | KR3 – KR4 |
| 1. | Grunty stabilizowane cementem wg PN-EN 14227-15 | $C_{1,5/2} \leq 4,0$ MPa | |
| 2. | Grunty stabilizowane wapnem wg PN-EN 14227-15 | $R_{c1,0}$ | nie stosuje się |
| 3. | Grunty stabilizowane żużlem wg PN-EN 14227-15 | $C_{1,5/2} \leq 4,0$ MPa | |
| 4. | Grunty stabilizowane spoiwem drogowym wg PN-EN 14227-15 | $C_{1,5/2} \leq 4,0$ MPa | |
| 5. | Grunty stabilizowane popiołami lotnymi wg PN-EN 14227-15 | $C_{1,5/2} \leq 4,0$ MPa | |

2.2.5 Grunty niewysadzinowe

Grunty niewysadzinowymi do warstwy mrozoochronnej/odsączającej mogą być grunty naturalne lub antropogeniczne, z wyjątkiem piasku drobnego, spełniające wymagania podane w tablicy 2.6.

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

Tablica 2.6. Zakres stosowania i podstawowe wymagania dotyczące gruntów niewysadzinowych do warstwy mrozoochronnej/odsączającej

| Lp. | Właściwości | | Warstwa mrozoochronna/odsączająca | |
|-----|--|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| | | | 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 piaszkowy SE_4^*), 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 k_{10}^{**} : | w typowych zastosowaniach | 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.

2.2.6 Materiały pochodzące z recyklingu nawierzchni betonowych

Kruszywo z recyklingu nawierzchni betonowych stosowane może być w mieszankach z kruszywem naturalnym, lub samodzielnie. Do warstwy mrozoochronnej/odsączającej mogą być stosowane mieszanki kruszyw spełniające wymagania tablicy 2.7. oraz pozostałe właściwości materiałów określone w pkt. 2.

Tablica 2.7. Zakres stosowania i podstawowe wymagania dotyczące materiałów z recyklingu nawierzchni betonowych do warstwy mrozoochronnej/odsączającej

| Badana cecha | Norma | Jednostka | Warstwa mrozoochronna |
|-----------------------|----------------|-----------|--|
| Mrozoodporność | PN-EN 1367-1 | [%] | F _{Deklarowana} (nie więcej niż 10 %) |
| Wskaźnik nośności CBR | PN-EN 13286-47 | [%] | >40 |

Do warstwy odsączającej mogą być stosowane mieszanki kruszyw spełniające wymagania współczynnika filtracji $k_{10} \geq 8$ m/dobę. Zaleca się odsianie z recyklowanego materiału przeznaczonego na warstwę odsączającą frakcji pylastej.

2.2.7 Woda

Woda powinna być zgodna z PN-EN 1008.

2.2.8 Spoiwa hydrauliczne i wapno

Spoiva hydrauliczne i wapno 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 aprobatą techniczną,
- wapno z PN-EN 459-1.

3 SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne"

3.2. 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 dostawę 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.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

5.2. Zakres wykonywania robót

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

Mieszkankę 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/odsączającej nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem kolejnej warstwy nawierzchni.

5.3. Przygotowanie podłoża

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

5.4. 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. 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.

5.5. 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:

$$E_{1,2} = \frac{3 \times \Delta p}{4 \times \Delta s} \times D$$

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

Δs – przyrost osiadania odpowiadający Δp [mm]

D – średnica płyty [mm].

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

5.6. Odcinek próbny

Co najmniej 3 dni przed 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.

5.7. 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:

- a) skropieniem preparatem pielęgnacyjnym, posiadającym EOT/KOT lub aprobatę techniczną,
- b) 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,
- 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/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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

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

6.1.1. 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 WWiORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać do Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego.

6.1.2. 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.

6.1.3. 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.

6.1.4. 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.

6.2. 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.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów zgodnie z tablicą 6.8.

Tablica 6.8. 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 (m ²) |
| 1 | Uziarnienie mieszanki | 1 | 3000 |
| 2 | Zawartość wody w mieszance | | |
| 3 | Zagęszczenie i nośność 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 3000m ² 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 wykonać wg PN-EN 933-1.

6.3.2. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach/gruntach powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2.

6.3.3. 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 E_2 wg metody obciążeń płytowych.

Zagęszczenie warstwy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest $< 2,2$, lub wskaźnik zagęszczenia I_s i nośność warstwy E_2 jest zgodna z tabelą 6.9.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy wskaźnik odkształcenia I_0 tj. stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

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

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:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} \cdot D$$

w którym:

E – moduł odkształcenia (MPa)

Δp – różnica nacisków (MPa)

Δs – 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 E_2 powinny odpowiadać parametrom podanym w tabelicy 6.9.

Tablica 6.9. Wymagania dla nośności

| <i>Badanie</i> | drogi o ruchu KR1 ÷ KR2 | drogi o ruchu KR3 ÷ KR4 | drogi o ruchu KR5 ÷ KR7 |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Wskaźnik zagęszczenia I_s : | $\geq 1,00$ | $\geq 1,00$ | $\geq 1,03$ |
| Wskaźnik odkształcenia I_0 | $\leq 2,20$ | $\leq 2,20$ | $\leq 2,20$ |
| Wtórny moduł odkształcenia E_2 | ≥ 80 MPa | ≥ 100 MPa | ≥ 100 MPa |

Minimalna częstość badania zagęszczenia i nośności powinna wynosić 2 badanie 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.

6.3.4. Właściwości kruszywa

Właściwości mieszanki/gruntu obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2 należy badać z częstotliwością zgodnie z tablicą 6.8.

6.3.5. Szerokość warstwy

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

6.3.6. Równość, spadki warstwy

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

Spadki poprzeczne warstwy mroзоochronnej/odsączającej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.3.7. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -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 niż ± 5 cm.

6.3.9. 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.

6.3.10. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie mieszanek związanych i gruntów stabilizowanych powinna spełniać wymagania określone w pkt. 2 w zależności od zastosowania.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy mroзоochronnej i odsączającej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, WWiORB 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.

8.1. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w WWiORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzor/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 WWiORB), 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 Nadzor/Zamawiający.

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1m² warstwy mroзооchronnej / 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 WWiORB.

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

10. 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 14227-1 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 1. Mieszanki związane cementem.
4. PN-EN 14227-2 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 2. Mieszanki związane żużlem.
5. PN-EN 14227-3 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 3. Mieszanki związane popiołem lotnym.
6. PN-EN 14227- 4 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 4. Popioły lotne do mieszanek
7. PN-EN 14227-5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 5. Mieszanki związane spoiwem drogowym.
8. PN-EN 14227-10 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 10. Grunty stabilizowane cementem.
9. PN-EN 14227-12 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 12. Grunty stabilizowane żużlem.
10. PN-EN 14227-13 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 13. Grunty stabilizowane hydraulicznym spoiwem drogowym.
11. PN-EN 14227-14 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 14. Grunty stabilizowane popiołami lotnymi.
12. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewowa.
13. PN-EN 933-3 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 2: Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
14. PN-EN 933-4 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw . Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren- Wskaźnik kształtu.
15. PN-EN 933-5 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
16. PN-EN 933-8 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego.
17. PN-EN 933-9 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek- Badania błękitem metylenowym.
18. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrobnienie.
19. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.

- 20.PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności.
- 21.PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania.
- 22.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.
- 23.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.
- 24.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.
- 25.PN-EN 459-1 Wapno budowlane. Część 1. Definicje, wymagania, kryteria zgodności.
- 26.PN-EN 13282-1 Hydrauliczne spoiwa drogowe. Część 1. Hydrauliczne spoiwa drogowe szybkowiążące. Skład, wymagania, kryteria zgodności.
- 27.PN-EN 15167-1 Mielony granulowany żużel wielkopiecowy do stosowania w betonie, zaprawie, zaczynie. Część 1. Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności
- 28.PKN-CEN ISO/TS 17892-11 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 11. Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym
- 29.PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 30.BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 31.BN-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

10.2. Inne Dokumenty

1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (jednolity tekst Dz. U. 2016 poz. 1570)
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 dyrektywę Rady 89/106/EEG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011)
4. Sprostowanie 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/EEG (Dz. Urz. UE L 103 z dnia 12.04.2013 r.)

5. RozporządzeniedelegowaneKomisji (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. RozporządzeniedelegowaneKomisji (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. RozporządzeniedelegowaneKomisji (UE) Nr 574/2014 z dnia 21 lutego 2014 r. zmieniające załącznik III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 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. 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.
10. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych, załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
11. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
12. Projekt RID I/6 Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu. Zadanie 6 Załącznik 9.6 Wytyczne wykorzystania materiałów pochodzących z recyklingu nawierzchni betonowych.