

D-04.02.02 WARSTWY MROZOOCHRONNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące prowadzenia i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy mrozochronnej z piasku średnioziarnistego, które zostaną wykonane w

**„Remont drogi gminnej nr 112162 R w km 0+000-2+050 wraz z remontem przepustów
w km 0+858, 1+484 i 1+619 w miejscowościach Twierdza i Glinik Dolny”**

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy w zleceniu i wykonaniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie dla robót związanych z wykonaniem warstwy mrozochronnej z piasku średnioziarnistego lub mieszanki kruszyw o $\text{CBR} \geq 35\%$ jako dolnej warstwy podbudowy w konstrukcji jezdni i w konstrukcji zjazdów:

- wykonanie warstwy mrozochronnej dla drogi gr.25 cm

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.1. **Grunty niewysadzinowe** - grunty o wskaźniku piaskowym $\text{WP} \geq 35$ nie tworzące soczewek lodowych i wysadzin w okresie mrozów; żwiry, pospółki, piaski grubo, średnio- i drobnoziarniste oraz rumosze skalne.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i określeniami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Wymagania dla materiałów

2.2.1. Wymagania dla kruszyw dla warstwy mrozochronnej:

a) warunek szczelności określony zależnością:

D15

----- ≤ 5

d85

gdzie:

D15 - wymiar sita, przez które przechodzi 15 % ziaren warstwy

d85 - wymiar sita, przez które przechodzi 85 % ziaren gruntu podłoża

b) warunek zagęszczalności; określony zależnością:

d60

$U = \text{-----} \geq 5$

d10

gdzie:

- U - wskaźnik różnoziarnistości
d60 - wymiar sita, przez które przechodzi 60 % kruszywa tworzącego warstwę mrozochronną,
d10 - wymiar sita, przez które przechodzi 10 % kruszywa tworzącego warstwę mrozochronną,
dający możliwość uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,03$ wg normalnej próby Proctora wg PN-88/B-04481 metoda I lub II badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12,
- c) kruszywo nie powinno zawierać zanieczyszczeń:
- obcych; zawartość nie więcej niż 0,3 %, badanie wg PN-78/B-06714/12,
 - organicznych; barwa cieczy nie ciemniejsza od wzorcowej, badanie wg PN-78/B-06714/26.
- d) odchylenia od wilgotności optymalnej kruszyw na warstwę mrozochronną nie powinny przekraczać ± 2 %, w przypadku zagęszczenia walcami stalowymi. W razie zagęszczenia walcami wibracyjnymi zalecona jest wilgotność mniejsza od optymalnej ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym,
- e) wskaźnik zagęszczenia I_o nie powinien być większy dla żwirów, piasków i pospółek niż:
- 2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$
 - 2,5 przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$,
- $$I_o = \frac{E_2}{E_1}$$
- przyjmuje się, że wartość wskaźnika zagęszczenia $I_o = \frac{E_2}{E_1}$
- gdzie: I_o - wskaźnik zagęszczenia, liczba niemianowana
 E_2 - ułożony moduł odkształcenia w megapaskalach
 E_1 - pierwotny moduł odkształcenia w megapaskalach
- $$E_1 \text{ lub } 2 = \frac{3 \Delta p}{4 \Delta s} \quad \text{----- } D \text{ w którym:}$$
- Δp - różnica nacisków w [MPa]
 Δs - przyrost osiadań w [mm]
D - średnica płyty w [mm]
- Badanie polega na pomiarze odkształceń pionowych (osiadań) badanej warstwy podłoża pod wpływem nacisku statycznego wywieranego za pomocą stalowej okrągłej płyty o średnicy $D=300$ mm. Pomiar odkształcenia należy przeprowadzić, gdy temperatura badanej warstwy jest większa od 0°C .
- f) skład ziarnowy winien spełniać wymagania określone w PN-78/B-06714/15 oraz wymagania wg PN-B/11111 i PN-B/11113.
- g) współczynnik piaskowy $WP \geq 35$.
- h) współczynnik wodoprzepuszczalności K powinien być większa od 8 m/dobę.

2.2. Składowanie materiałów

Jeżeli materiał przeznaczony do wykonania warstwy mrozochronnej nie jest wbudowany bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego składowania, to należy je zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Plac składowania powinien być utwardzony i odwodniony.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 3.

3.2. Dobór sprzętu

Do wykonania robót stosowane będą:

- sprzęt do układania kruszywa: równiarki, spycharki, sprzęt do ręcznego rozkładania,
- sprzęt zagęszczający:
 - statyczny - walce gładkie, okółkowane, ogumione (samojezdne i przyczepne),
 - dynamiczny - ubijaki, walce wibracyjne, płyty wibracyjne lekkie i ciężkie.

Dobór sprzętu powinien uwzględniać specyfikę robót.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Transport materiałów obejmuje dowieszenie z wytwórni do miejsc wbudowania wymieszanego, o wilgotności optymalnej kruszywa, w sposób zabezpieczający go przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją. Do przewozu materiałów stosowane będą samochody samowyladowcze.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. WYKONANIE WARSTWY MROZOOCHRONNEJ Z GRUNTU LUB KRUSZYWA

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe warstwy mrozochronnej (odcinającej) stanowi koryto z wyprofilowanym i zagęszczonym podłożem wykonanym zgodnie z ST D-04.01.01.

5.3. Rozkładanie kruszywa

Kruszywo na warstwę odcinającą należy rozkładać w warstwach o jednakowej grubości. Rozłożona warstwa powinna mieć taką grubość, aby po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej.

Sposób rozłożenia powinien zapewniać osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach wykluczających użycie sprzętu mechanicznego należy stosować sprzęt do ręcznego rozkładania kruszywa.

5.4. Zagęszczanie kruszywa

Natychmiast po wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie.

Warstwa odcinająca w miejscach niedostępnych dla walców powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijkami mechanicznymi.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją ± 20 % jej wartości, określonej według normalnej próby Proctora wg PN-88/B-04481 metoda I lub II.

Wymagana minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia warstwy mrozochronnej (odcinającej) wynosi $I_s = 1,03$ według normalnej próby Proctora.

Jeżeli zagęszczenie warstw sprawdza się metodą obciążeń płytowych wówczas moduł odkształcenia dla wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,03$ powinien wynosić $E_2 \geq 120$ MPa. Zagęszczenie uznaje się za prawidłowe, gdy $E_2 / E_1 \leq 2,2$.

5.5. Wymagana dokładność wykonania warstw

Wykonanie warstwy odcinającej powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne są następujące tolerancje wykonania:

- grubość warstwy nie powinna przekraczać o +1 cm, -2 cm grubości projektowanej,
 - nierówności podłużne mierzone łatą 4-metrową nie mogą przekraczać 2 cm,
 - spadki poprzeczne warstwy mierzone za pomocą łaty i poziomicy nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ % spadku projektowanego,
 - rzędne wysokościowe nie powinny różnić się o +1 cm i -2 cm od rzędnych projektowanych,
 - krawędzie warstwy w planie nie mogą być przesunięte w stosunku do projektowanych względem osi drogi o więcej niż 5 cm,
-

- szerokość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Dla poszerzeń szerokość warstwy nie może być mniejsza od projektowanej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Badania przed przystąpieniem do robót obejmują badania kontrolne materiałów przeznaczonych do wykonania warstwy.

Badania laboratoryjne powinny obejmować określenie wszystkich właściwości wg p. 2.3.1.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania kruszywa

Badania kruszywa wykonuje się na próbkach pobranych w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

Na podstawie wyników badań uziarnienia należy sprawdzić czy stosowany materiał spełnia wymagania określone w p. 2.3.1.

6.3.2. Badanie zagęszczenia

Wskaźnik zagęszczenia należy określać według BN-77/8931-12, moduł odkształcenia według BN-64/8931-02, zaś wilgotność kruszywa badać wg PN-77/B-06714/17.

Wyniki pomiarów kontrolnych zagęszczenia i wilgotności powinny spełniać wymagania określone w p. 5.4.

6.3.3. Badania i pomiary dokładności wykonania warstw

Sprawdza się następujące elementy wykonania warstwy:

- grubość, co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej,
- równość, łatą 4-metrową, co 20 m w kierunku podłużnym,
- spadki poprzeczne, przy pomocy łaty i poziomicy nie rzadziej, niż co 50 m,
- rzędne, mierzone na krawędziach warstwy nie rzadziej, niż co 50 m,
- usytuowanie krawędzi, nie rzadziej, niż co 50 m,
- szerokość, nie rzadziej, niż co 50 m.

Wyniki pomiarów kontrolnych powinny stwierdzić zgodność wykonania warstwy z Dokumentacją Projektową z tolerancjami określonymi w p. 5.4 i 5.5.

6.4. ZASADY POSTĘPOWANIA Z ODCINKAMI WADLIWIE WYKONANYMI

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy mrozochronnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena 1 m² wykonanej warstwy mrozochronnej 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.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.

PN-B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.

PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenia badań.

PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.

PN-B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.

PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

PN-B-06711 Piasek do betonów i zapraw.

BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.

BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

BN-70/8931-05 Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża na-wierzchni podatnych.

BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.

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

BN-76/8950-03 Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.
