

**D.04.02.02****WARSTWA MROZOOCHRONNA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstw mrozoochronnych, które stanowią element **budowy wewnętrznych traktów komunikacyjnych przy budynku „Domu Ludowego” w miejscowości Budy Głogowskie.**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy mrozoochronnej pod nawierzchnią jezdni.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne normami podstawowymi i związanymi, wytycznymi i określeniami podanymi w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00.

**2. MATERIAŁY****2.1. Kruszywo**

Do wykonania warstwy mrozoochronnej należy użyć gruntu.

Grunt powinien spełniać następujące wymagania:

- wodoprzepuszczalność – wartość współczynnika filtracji „k” powinna być większa od 8 m/dobę
  - zagęszczalność – użyte kruszywo powinno mieć wskaźnik różnoziarności  $U > 5$
  - szczelność, określoną zależnością:  $D_{15}/d_{85} < 5$
- gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15 % ziaren warstwy mrozoochronnej

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85 % ziaren gruntu podłoża

-wskaźnik piaskowy  $WP > 35$

-laboratoryjny wskaźnik nośności (CBR) po 4 dobach nasycania wodą  $W_{noś.} > 15 \%$ .

dla warstwy mrozoochronnej –  $CBR > 40\%$

## **2.2. Składowanie kruszywa**

Jeżeli grunt przeznaczony do wykonania warstwy mrozochronnej nie jest wbudowywany bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi konieczność jego okresowego składowania, to Wykonawca powinien zabezpieczyć go przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi materiałami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

## **2.3. Woda**

Do warstwy mrozochronnej należy stosować wodę czystą, z wodociągu.

## **2.4. Źródła poboru materiałów**

Źródła poboru materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki badań materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych powinny obejmować właściwości określone w pkt. 2.1.

Kruszywa mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

Do ułożenia warstwy mrozochronnej należy stosować równiarki samojezdne, spycharki uniwersalne lub inny sprzęt dopuszczony przez Inżyniera.

Do zagęszczenia warstwy należy użyć walców gładkich, wibracyjnych i ogumionych oraz innego sprzętu zapewniającego uzyskanie w każdym miejscu wymaganego zagęszczenia.

Sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i posiadać akceptację Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

Należycie wymieszane kruszywo powinno o wilgotności optymalnej należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed segregacją, zanieczyszczeniem i nadmierną zmianą wilgotności. Środki transportu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe warstwy mrozochronnej powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

### **5.2. Rozkładanie kruszywa**

Warstwy mrozochronne na wszystkich jezdniach, których niniejsza specyfikacja dotyczy powinny być wykonywane jednowarstwowo. Kruszywo należy rozkładać w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Po rozłożeniu kruszywa, warstwę należy wyprofilować do wymaganych spadków poprzecznych i rzędnych wysokościowych.

### 5.3. Zagęszczanie kruszywa

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi warstwy.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według PN-88/B-04481 metodą I lub II. Dopuszczalna tolerancja wilgotności: - 20 % + 10 % wartości wilgotności optymalnej.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia, a mianowicie:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s > 1,03$
- wtórny moduł odkształcenia  $E_2 > 120$  MPa oraz stosunek modułów  $E_2/E_1 - I_0 < 2,2$

### 5.5. Utrzymanie warstwy

Warstwa mrozoochronna po jej wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Koszty napraw są objęte ceną jednostkową 1 m<sup>2</sup> warstwy. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę.

### 5.6. Odcinek próbny

Przed rozpoczęciem właściwych robót dla warstwy mrozoochronnej. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego zagęszczenia
  - wykonania badań materiałowych potrzebnych do akceptacji źródła materiałów
  - określenia grubości warstwy z materiału w stanie luźnym potrzebnej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu
  - wypróbowania sprzętu do rozkładania i zagęszczania kruszywa.
- Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić około 500 m<sup>2</sup>.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wbudowania w warstwę mrozoochronną, a wyniki przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie cechy określone w pkt.2.1. niniejszej specyfikacji.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1 Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy mrozoochronnej:

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1.	Uziarnienie kruszywa	min. jedno badanie na 1000 m <sup>2</sup> powierzchni
2.	Wskaźnik piaskowy WP	min. 1 badanie na dziennej działce roboczej przy czym maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie 1000 m <sup>2</sup> . Przy każdej zmianie rodzaju kruszywa, nie mniej niż 1 badanie na 5000 m <sup>3</sup> wbudowanego kruszywa
3.	Kapilarność bierna Hkb	
4.	Współczynnik filtracji k10	
5.	Wskaźnik nośności CBR	
6.	Wskaźnik pęcznienia P	jak w pkt. 3,4,5
7.	Wilgotność kruszywa	
9.	Zagęszczenie i nośność	
9.	Zawartość zanieczyszczeń obcych	Przy każdej zmianie kruszywa i nie mniej niż 1 badanie na 1000 m <sup>2</sup>
10.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	

### 6.2.2. *Uziarnienie kruszywa*

Próbki do badań uziarnienia należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Badania powinny być prowadzone z częstotliwością nie mniejszą niż podano w tablicy.

Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

### 6.2.3. *Wilgotność kruszywa*

Wilgotność kruszywa kontroluje się po jego rozłożeniu, bezpośrednio przed przystąpieniem do zagęszczania. Badania powinny być prowadzone z częstotliwością nie mniejszą niż podano w tablicy nr 1. Dopuszczalne różnice od wilgotności optymalnej podano w pkt. 5.3. niniejszej SST.

### 6.2.4. *Grubość warstwy*

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po zagęszczeniu z częstotliwością nie mniejszą niż podano w tablicy.

Grubość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości warstwy nie powinny przekraczać + 1 cm, - 2 cm grubości projektowanej.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokości, co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

### 6.2.5. *Zagęszczenie i nośność warstwy*

Badania należy przeprowadzać z częstotliwością podaną w tablicy.

Wyniki powinny spełniać następujące wymagania:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s > 1,03$
- moduł z wtórnego obciążenia płytą VSS, Ø 30 cm, (MPa)  $E_2 > 120$
- stosunek modułów wtórnego do pierwotnego  $E_2/E_1 - I_0 < 2,2$ .

## 6.3. ***Badania i pomiary wykonanej warstwy***

### 6.3.1. *Równość warstwy*

Nierówności warstwy należy mierzyć 4 metrową łata, zgodnie z BN-68/8931-04.

Równość warstwy – dla każdego pasa ruchu w kierunku podłużnym należy mierzyć z częstotliwością nie mniejszą, niż co 20 m, w kierunku poprzecznym co najmniej 10 razy na 1 km.

Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

### 6.3.2. *Spadki poprzeczne*

Pomiar 4 metrową łata i poziomą, co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych (na początku i końcu krzywej przejściowej, na początku, w środku i na końcu łuku kołowego).

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### 6.3.3. *Rzędne wysokościowe*

Należy sprawdzać co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach.

Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm i - 2 cm.

#### 6.3.4. *Ukształtowanie osi w planie*

Należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m.

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3 cm.

#### 6.3.5. *Szerokość warstwy*

Należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Nie może się różnić od projektowanej o więcej niż + 10 cm - 5 cm.

### 6.4. **Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od wymaganych 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**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M.00.00.00. Wymagania ogólne.

Jednostką obmiarową jest **1 m<sup>2</sup>** wykonanej warstwy o grubościach określonych w p.1.3.

## 8. **ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru warstwy dokonuje Inżynier na zasadach robót zanikających i ulegających zakryciu.

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Odbiór przeprowadzanych jest przez Inżyniera na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót, ewentualnych pomiarów uzupełniających oraz oględzin wykonanej warstwy. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymaganych tolerancji wg. pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

## 9. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej warstwy mrozoochronnej o grubościach określonych w pkt. 1.3. Cena jednostki obejmuje:

- prace pomiarowe
- zakup i dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w Dokumentacji Projektowej i STWiORB
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB
- utrzymanie warstwy.

## 10. **PRZEPISY ZWIĄZANE**

### 10.1. *Normy*

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-B-04481:88 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.  |
| 2. PN-B-11111:96 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. |
| 3. PN-B-11112:96 | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.                      |
| 4. PN-B-11113:96 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.           |

- 5. BN-64/8931-02      Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- 6. BN-77/8931-12      Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 7. BN-68/8931-04      Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- 8. BN-64/8931-01      Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- 9. BN-70/8931-05      Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.