

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D - 04.02.02**

**WARSTWA MROZOOCHRONNA**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy mrozoochronnej podczas realizacji zadania pn. „Budowa drogi gminnej w m. Domostawa gm. Jarocin”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiORB) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.3.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z realizacją zadania pkt. 1.1, tj. wykonanie warstwy mrozoochronnej z gruntu niewysadzinowego o CBR >20%

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 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 STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Kruszywa na warstwę mrozoochronną**

**2.2.1. Właściwości kruszyw**

Warstwa mrozoochronna powinna być wykonana z materiału niewysadzinowego ziarnistego o maksymalnej wielkości ziarn 63 mm, z 50% dodatkiem ziarn przekruszonych i uziarnieniu ciągłym, spełniających następujące warunki:

- a) wodoprzepuszczalność; wartość współczynnika wodoprzepuszczalności „k” powinna być większa od 8 m/dobę i kapilarności bierniej  $H_{kb} < 1.0$  m,
- b) zagęszczalność; użyte kruszywo powinno mieć wskaźnik różnoziarnistości U o wartości co najmniej 5 i umożliwiać uzyskanie wskaźnika zagęszczania (IS) warstwy mrozoochronnej równego 1.03 według normalnej próby Proctora (PN-88/B-04481, metoda I lub II), badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12,
- c) szczelność; określona zależnością:

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

gdzie :

D<sub>15</sub> - wymiar sita przez które przechodzi 15 % ziaren warstwy mrozoochronnej,

d<sub>85</sub> - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża,

d) wskaźnik piaskowy WP  $\geq 35$

e) wskaźnik nośności CBR  $\geq 35\%$

f) zawartość cząstek  $\leq 0.075$  mm  $< 5\%$ ; ziarn  $\geq 2$ mm – 35-75%; ziarn  $\leq 2$ mm nie więcej niż 25%;

g) zawartość cząstek  $\leq 0.02$  mm  $< 3\%$ ; ziarn  $> 16$ mm nie więcej niż 40%

h) wymagany moduł wtórny odkształcenia E<sub>2</sub>  $\geq 80$  MPa,

i) wodoprzepuszczalność  $\geq 8$ m/dobę; kapilarność bierna  $< 1,0$ m

**2.2.2. Składanie materiałów**

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy mrozoochronnej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

**3.2. Stosowany sprzęt**

Do wykonania warstwy mrozochronnej należy stosować równiarki i walce drogowe, a w razie potrzeby inny sprzęt zagęszczający, zapewniający uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia w miejscach trudno dostępnych.

**4. TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Transport kruszywa**

Należyce wymieszane kruszywo, o wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Ruch środków transportowych po koronie budowanej drogi powinien być zorganizowany w sposób uniemożliwiający powstawanie kolein.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

**5.2. Przygotowanie podłoża**

Warstwa mrozochronna – wzmocnienie podłoża stanowi górną warstwę korpusu nasypu i wykopu wykonywanych zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D.02.01.01. – „Wykonanie wykopów” i D.02.03.01 – „Wykonanie nasypów” oraz D.04.01.01 – „Profilowanie i zagęszczanie podłoża w korycie”.

Grupy nośności podłoża nawierzchni Gi w zależności od warunków wodnych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Grupy nośności podłoża nawierzchni Gi w zależności od warunków wodnych

Lp.	Rodzaj gruntów podłoża	Grupa nośności podłoża nawierzchni Gi gdy warunki wodne są		
		dobrze	przeciętne	złe
1	<u>Grunty niewysadzinowe:</u> ▪ Rumosze (niegliniaste) ▪ Żwiry i pospółki ▪ Piaski grubo-, średnio-, i drobnoziarniste ▪ Żuźle nierozpadowe	G1	G1	G1
2	<u>Grunty wątpliwe</u> ▪ Piaski pylaste ▪ Zwietrzliny gliniaste, rumosze gliniaste, żwiry gliniaste i pospółki gliniaste	G1 G1	G2 G2	G2 G3
3	<u>Grunty wysadzinowe</u> <sup>x)</sup> ▪ Gliny zwięzłe, gliny piaszczyste i pylaste zwięzłe ▪ Iły, iły piaszczyste i pylaste	G2	G3	G4
4	<u>Grunty bardzo wysadzinowe</u> ▪ Piaski gliniaste, pyły piaszczyste, pyły ▪ Gliny, gliny piaszczyste i pylaste ▪ Iły warwowe	G3	G4	G4

<sup>x)</sup> w stanie zwartym, półzwartym lub twardoplastycznym ( $I_L \leq 0.25$ ); grunty w stanie miękoplastycznym lub plastycznym wymagają indywidualnej oceny

Klasyfikację warunków wodnych podłoża konstrukcji nawierzchni podano w tablicy 2.

Tablica 2. Klasyfikacja warunków wodnych podłoża konstrukcji nawierzchni

Lp.	Charakterystyka korpusu drogowego		Warunki wodne, gdy poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej występuje na głębokości poniżej spodu konstrukcji nawierzchni		
			< 1 m	1 ÷ 2 m	> 2 m
1	Wykopy ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobrze
2	Nasypy ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	przeciętne	przeciętne	dobrze
3	Wykopy > 1 m	a	złe	przeciętne	dobrze
		b	przeciętne	przeciętne	dobrze
4	Nasypy > 1 m	a	złe	przeciętne	dobrze
		b	przeciętne	dobrze	dobrze

a – pobocza nieutwardzone; b – pobocza utwardzone

Grupy nośności podłoża nawierzchni Gi na podstawie wskaźnika nośności CBR podano w tablicy 3.

Tablica 3. Grupa nośności podłoża nawierzchni Gi na podstawie wskaźnika nośności CBR

Grupa nośności podłoża nawierzchni Gi	Wskaźnik nośności CBR
G1	10% ≤ CBR
G2	5% ≤ CBR < 10%
G3	3% ≤ CBR < 5%
G4	CBR < 3%

Podłoża o grupie nośności G2-G4 należy doprowadzić do nośności G1, scharakteryzowanej przez wtórny moduł odkształcenia  $E2 \geq 60$  MPa, wykonując ulepszenie podłoża zgodnie p. 5.2 i 5.3.

#### 5.2.1. Rozkładanie kruszywa

Kruszywo do wykonania warstw powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości przy użyciu równiarki. Rozłożona warstwa powinna mieć taką grubość aby ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwy powinny być rozłożone w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy mrozoochronnej należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi warstwy.

#### 5.2.2. Zagęszczanie kruszywa

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

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,03 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z BN-88/B-04481 lub do momentu gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (metoda obciążeń płytowych zgodnie z BN-64/8931-02) nie przekracza wartości 2,2, a wtórny moduł odkształcenia osiągnie wartość  $E2 \geq 80$  MPa.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II). Wilgotność przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej z tolerancją +2% jej wartości.

#### 5.2.3. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

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

#### 5.2.4. Utrzymanie warstwy mrozoochronnej

Warstwa mrozoochronna po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymana w dobrym stanie. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych takich jak opady deszczu, śnieg i mróz. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D..00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, według zasad określonych w pkt 2 w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość badań kontrolnych i pomiarów w czasie robót przy budowie warstwy mrozoochronnej z kruszyw podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	5 razy na 100 m
2	Równość podłużna	co 10 m
3	Równość poprzeczna	5 razy na 100 m
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	5 razy na 100 m
5	Rzędne wysokościowe	dla autostrad na siatce o rozmiarach 10x10m wraz ze sprawdzeniem osi podłużnej i obu krawędzi; dla pozostałych dróg; co 10 m na prostej i co 5 m na osi podłużnej i krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 10 m
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić badania właściwości kruszywa, określone w tablicy 4. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm, - 3 cm. Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne warstwy mrozoochronnej należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

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

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

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla dróg ekspresowych lub o więcej niż  $\pm 3$  cm dla pozostałych dróg.

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po zagęszczeniu co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 100 m<sup>2</sup> warstwy, a przed odbiorem w 3 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 50m<sup>2</sup>. Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną Rysunkami z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Do odbioru zagęszczenia warstwy mrozoochronnej Wykonawca przygotowuje i przedstawi tabelaryczne zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczania warstwy.

### 6.4. Zasady postępowania z odcinakami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w niniejszej Specyfikacji powinny być spalchnione na głębokość co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy mrozoochronnej o gr. 22 cm

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy mrozoochronnej z kruszywa naturalnego lub łamanego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy,
- uporządkowanie terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 933-1:2000

Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metody przesiewania

PN-EN 1097:5:2001

Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-EN 1008:2004

BN-64/8931-02

Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

BN-68/8931-04

Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

BN-77/8931-12

Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### **10.2. Inne dokumenty**

Nie występują