

D.04.02.02 WARSTWA MROZOOCHRONNA**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy mrozoochronnej w ramach przebudowy drogi wojewódzkiej Nr 681 Roszki Wodźki-Łapy-Brańsk-Ciechanowiec odcinek Poświętne – Pietkowo od km 14+450 do km 19+177.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy mrozoochronnej i obejmują:

- wykonanie warstwy mrozoochronnej grubości 15 cm na poszerzeniu,
- wykonanie warstwy mrozoochronnej grubości 20 cm na poszerzeniu,
- wykonanie warstwy mrozoochronnej grubości 22 cm na zatokach autobusowych,
- wzmocnienie podłoża geosentetykiem i zabezpieczenie saczków,
- ułożenie saczków z rur perforowanych z PVC Ø 50 mm,

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Warstwa mrozoochronna - warstwa podbudowy pomocniczej chroniąca nawierzchnię drogi przed przemarzaniem, stosowana szczególnie w wypadku posadowienia konstrukcji drogi na gruntach wysadzinowych lub wątpliwych.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY**2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw mrozoochronnych są:

- piaski,
- żwir i mieszanka,
- geowłókniny
- saczki z rur perforowanych z PVC Ø 50 mm

2.3. Wymagania dla kruszywa

Do wykonania warstwy mrozoochronnej należy stosować kruszywa naturalne (piaski) albo mieszankę tych kruszyw o ciągłym uziarnieniu

- a) piasek naturalny gat. 1, 2 wg PN-B-11113 [11] “Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.” powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla piasku

Lp.	Wyszczególnienie właściwości w zależności od gatunku	Wymagania	
		gat. 1	gat. 2
1.	Skład ziarnowy		
	a) zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm, % masy, nie więcej niż	1	5
	b) zawartość nadziarna powyżej 2 mm, % masy, nie więcej niż	15*	15*
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż	0,1	0,1
3.	Wskaźnik piaskowy, większy od	75	65
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa nie ciemniejsza niż	wzorcowa	
5.	Wskaźnik wodoprzepuszczalności, nie mniejszy niż	8	8

Uwaga:

*) - Nie dopuszcza się w nadziarnie ziaren większych od 4 mm

b) żwir i mieszanka klasy I i II wg PN-B-11111 [10], „Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; Żwir i mieszanka” powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2

Tablica 2. Wymagania dla żwiru i mieszanki

Lp.	Wyszczególnienie właściwości w zależności od klasy	Wymagania	
		kl. I	kl. II
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles, nie więcej niż %		
	- całkowita	25	35
	- wskaźnik jednorodności ścierania	25	30
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż	0,1	0,2
3.	Wskaźnik piaskowy, nie większy od	75	65
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa nie ciemniejsza niż	wzorcowa	
5.	Nasiąkliwość, nie więcej niż %	1	2,5
6.	Mrozoodporność, nie więcej niż %	2,5	5
7.	Zawartość ziaren, nie więcej niż %		
	- nieforemnych	15	25
	- słabych i zwiędniętych	7	10

2.4. Wymagania dla geosentetyku.

Geosentetyk do wzmocnienia i uszczelnienia podłoża musi posiadać aktualne aprobaty techniczne i następujące parametry:

- grubość ≥ 1 mm,
- gramatura (ISO 9864) ≥ 850 g/m²
- wytrzymałość na rozciąganie zgodnie z PN ISO 10319 :
 - wzdłuż pasma $\geq 9,0$ kN/m,
 - w poprzek pasma $\geq 8,0$ kN/m,
- wytrzymałość na przebijanie w warunkach badania CBR zgodnie z DIN 54307 : ≥ 1300 N ,
- wydłużenie względne przy rozerwaniu według PN ISO 10319 :
 - wzdłuż pasma $\geq 30,0$ % ,
 - w poprzek pasma $\geq 32,0$ % ,

Dopuszczalne odchylenia od podanych wyżej nie mogą przekraczać ± 10 %.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania warstwy mrozochronnej należy stosować:

- równiarki,
- walce statyczne,
- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne,
- inny, drobny sprzęt pomocniczy.

Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów do wykonania warstwy mrozochronnej

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, zmieszaniu z innymi materiałami, niekorzystnemu wpływowi warunków atmosferycznych (nadmiernemu wysuszeniu i zawilgoceniu).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne wykonywania robót

Zasady ogólne wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana warstwa mrozoochronna.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Wszelkie koleiny i powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia cech geometrycznych powinny być naprawione.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m. Na odcinku, gdzie przewidziano dodatkowe wzmocnienie podłoża należy ułożyć geosentetyk..

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy kruszywa może nastąpić po odbiorze przez Inspektora Nadzoru warstwy poprzedniej.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy mrozoochronnej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $[I_s]$ nie mniejszego od 1,0 wg normalnej próby Proctora zgodnie z normą PN-B-04481 [16]. Zagęszczenie mieszanki należy sprawdzać według normy BN-77/8931-12 [15].

Jeżeli nie można określić wskaźnika zagęszczenia, to należy sprawdzać stosunek modułu odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 , który nie powinien być większy niż 2,2 dla każdej warstwy.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej zgodnie z normą PN-B-04481 [16] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona wodą i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

5.4. Utrzymanie warstwy mrozoochronnej

Warstwa mrozoochronna po wykonaniu a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymana w dobrym stanie.

Dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżących warstw nawierzchni. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót, w zakresie określonym w pkt. 2.3.

6.3. Badania i pomiary warstwy mrozoochronnej

Częstotliwość i zakres badań kontrolnych dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy mrozoochronnej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań przy budowie warstwy mrozochronnej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	co 20 m łąta na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4.	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5.	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6.	Grubość warstwy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
7.	Zagęszczenie warstwy, wilgotność kruszywa	W 2 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

6.3.2. Szerokość warstwy mrozochronnej

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

6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne należy mierzyć 4-metrową łątą zgodnie z BN-68/8931-04 [14].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć łątą dostosowaną do szerokości warstwy.

Nierówności nie powinny przekraczać 20 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne

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

6.3.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi warstwy mrozochronnej a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.3.6. Grubość

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać +1cm, -2cm.

6.3.7. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej, określony wg BN- 77/8931-12 [15] nie powinien być mniejszy od 1. Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać wg PN-B-06714-17 [6]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) :

- wykonanej warstwy mrozochronnej,
- ułożenia geosentetuku.

Jednostką obmiarową jest 1 m ułożonych sączków.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- ułożenie geosentetiku,
- ułożenie sączków,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy,
- utrzymanie wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST.

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać :

- warstwę mrozochronną grub. 15 cm - m²
- warstwę mrozochronną grub. 20 cm - m²,
- warstwę mrozochronną grub. 22 cm - m²,
- sączki z rur Ø 50 mm - m,
- wzmocnienie podłoża i zabezpieczenie sączków geosentetykiem - m²,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 1. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 2. | PN-B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych. |
| 3. | PN-B-06714/13 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie pyłów mineralnych. |
| 4. | PN-B-06714/15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego. |
| 5. | PN-B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Oznaczanie kształtu ziaren. |
| 6. | PN-B-06714/17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności. |
| 7. | PN-B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zanieczyszczeń organicznych. |
| 8. | PN-B-06714/42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles. |
| 9. | PN-B-06721 | Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek. |
| 10. | PN-B-11111 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka. |
| 11. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 12. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego. |
| 13. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża płytą. |
| 14. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką. |
| 15. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 16. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |

10.2. Inne dokumenty

17. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, 1997

