

D.04.02.02 WARSTWA ODSĄCZAJĄCA – PODŁOŻE ULEPSZONE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej stanowiącej jednocześnie ulepszone podłoże w ramach inwestycji:

Rozbudowa ciągu drogowego dróg gminnych nr 106023B i 106032B Wola Zambrowska - Stary Laskowiec, gmina Zambrów.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST "Wymagania ogólne".

2.2. Kruszywa na warstwę odsączającą

2.2.1. Właściwości kruszyw

Warstwa odsączająca 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 biernej $H_{kb} < 1.0$ m,
- b) zagęszczalność; użyte kruszywo powinno mieć wskaźnik różnoziarnistości U o wartości co najmniej 5 i umożliwiać uzyskanie wskaźnika zagęszczania (I_s) warstwy odsączającej 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_{15} - wymiar sita przez które przechodzi 15 % ziaren warstwy odsączającej,
 d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża,
- d) wskaźnik piaskowy $WP \geq 35$
- e) wskaźnik nośności $CBR \geq 35\%$
- f) zawartość cząstek ≤ 0.075 mm < 5%; ziarn ≥ 2 mm – 35-75%; ziarn ≤ 2 mm nie więcej niż 25%;
- g) zawartość cząstek ≤ 0.02 mm < 3%; ziarn > 16 mm nie więcej niż 40%
- h) wymagany moduł wtórny odkształcenia $E_2 \geq 80$ MPa,
- i) wodoprzepuszczalność ≥ 8 m/dobę; kapilarność bierna < 1,0m

2.2.2. Składanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej 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 ST "Wymagania ogólne".

3.2. Stosowany sprzęt

Do wykonania warstwy odsączającej 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 ST "Wymagania ogólne".

4.2. Transport kruszywa

Należycie 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 wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST "Wymagania ogólne".

5.2. Przygotowanie podłoża

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

Grupy nośności podłoża nawierzchni 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> ^{x)} 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
x) w stanie zwartym, półzwartym lub twardoplastycznym ($I_L \leq 0.25$); grunty w stanie miękkooplastycznym 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	dobre
2	Nasypy ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	przeciętne	przeciętne	dobre
3	Wykopy > 1 m	a	złe	przeciętne	dobre
		b	przeciętne	przeciętne	dobre
4	Nasypy > 1 m	a	złe	przeciętne	dobre
		b	przeciętne	dobre	dobre

a – pobocza nieutwardzone; b – pobocza utwardzone

Grupy nośności podłoża nawierzchni G_i na podstawie wskaźnika nośności CBR podano w tabeli 3.

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

Grupa nośności podłoża nawierzchni G_i	Wskaźnik nośności CBR
G1	$10\% \leq \text{CBR}$
G2	$5\% \leq \text{CBR} < 10\%$
G3	$3\% \leq \text{CBR} < 5\%$
G4	$\text{CBR} < 3\%$

Podłoża o grupie nośności G2-G4 należy doprowadzić do nośności G1, scharakteryzowanej przez wtórny moduł odkształcenia $E_2 \geq 60$ 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 odsączającej 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 odsączającej 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 $E_2 \geq 80$ 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 odsączającej

Warstwa odsączająca 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 wymagania dotyczące kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ST "Wymagania ogólne"..

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 Inspektorowi Nadzoru, 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 odsączającej 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 ^{*)}	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 *)	co 10 m
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m ²
*) 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 Inspektorowi Nadzoru.

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 odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne warstwy odsączającej 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 ± 3 cm dla dróg ekspresowych lub o więcej niż ± 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 m² warstwy, a przed odbiorem w 3 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 50m².

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną Rysunkami z tolerancją +1 cm, -2 cm.

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

6.3. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w niniejszej Specyfikacji powinny być spulchnione na głębokość co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia 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 ST "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy odsączającej o określonej grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru podano w ST "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Rysunkami, Specyfikacją i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST "Wymagania ogólne".

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² warstwy odsączającej 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. Oznaczanie 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.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie 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. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.