

**D.04.02.01. Warstwa odsączająca i odcinająca****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy odcinającej z geowłókniny separacyjnej oraz warstwy odsączającej z mieszanki kruszywa naturalnego pod projektowane konstrukcje nawierzchni w ramach budowy Obwodnicy Ropczyc w ciągu drogi krajowej nr 4 (E-40) Jędrzychowice – Karczowa, od km 561+357 do km 565+454.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem:

- warstwy odcinającej z geowłókniny filtracyjno-separacyjnej na drodze głównej, która przebiega w wykopach i grunty w korytach mogą posiadać stan plastyczny lub miętko-plastyczny;
- warstwy odcinającej z geowłókniny filtracyjno-separacyjnej dla dróg dojazdowych, które przebiegają w wykopach i grunty w korytach mogą posiadać stan plastyczny lub miętko-plastyczny
- warstwy odsączającej grubości 30cm÷45cm, dla projektowanej obwodnicy, łącznic, dróg i ulic o kategorii ruchu KR4;
- warstwy odsączającej grubości 25cm ÷35cm, dla ul. Ogrodniczej oraz dróg dojazdowych;
- warstwy odsączającej grubości 15cm÷25cm, dla poszerzenia istniejących jezdni oraz dróg dojazdowych.

Warstwa odsączająca z kruszywa będzie układana warstwami grubości nie większej od 20 cm.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

**2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

**2.1. Wymagania dla materiałów kamiennych**

Materiały kamienne do wykonania warstwy odsączającej powinny spełniać następujące warunki:

- szczelności określony zależnością

$$\frac{D_{15}}{D_{85}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odsączającej

$D_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

- zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 3,5$$

gdzie:

- U - wskaźnik różnoziarnistości
- $d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą
- $d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą

oraz uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  nie mniejszego niż 1 wg badanego zgodnie z normą BN-77/9831-12.

c) współczynnik filtracji  $k_{10} \geq 8$  m/dobę.

Do wykonania warstwy odsączającej należy stosować mieszankę kruszywa naturalnego o uziarnieniu 0/20mm spełniającego wymagania PN-B-11111 dla gatunku 1.

## 2.2. Wymagania dla geowłókniny separacyjnej

Geowłóknina separacyjna użyta do wykonania przekładki ochronnej powinna odpowiadać wymaganiom przedmiotowych norm. Wymagane właściwości geowłókniny:

- odporności na przebijanie badana w warunkach CBR > 4kN
- grubość 4mm
- gramatura 330 g/m<sup>2</sup>.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaaprobowania wybrany przez siebie typ geowłókniny.

## 2.3. Składowanie materiałów

Jeżeli kruszywo nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę, powinno być składowane na równym i utwardzonym podłożu oraz powinno być zabezpieczone przed zmieszaniem z innymi materiałami i zanieczyszczeniami.

Geowłókniny przeznaczone na warstwy odcinającą należy przechowywać w opakowaniach wg pkt 4.2 w pomieszczeniach czystych, suchych i wentylowanych.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

Do wykonania warstwy odsączającej należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

- równiarki do rozłożenia kruszywa
- walce statyczne,
- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne w miejscach trudnodostępnych

Układanie geowłókniny zgodnie z zaleceniami producenta.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Geowłókniny mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przez przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony przez zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenie do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókniny.

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem i rozpyleniem.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.02.01.01, STWiORB D.02.03.01 lub STWiORB D.04.01.01.

Warstwa odcinająca lub odsączająca powinna być wytoczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

Paliki i szpilki do prawidłowego ukształtowania warstwy powinny być przygotowane wcześniej. Paliki lub szpilki powinny być ustawione wzdłuż osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób

uzgodniony z Inżynierem. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków do wytyczania robót w odstępach nie większych niż 10 m.

## **5.2. Wykonanie warstwy odcinającej z geowłókniny**

Warstwę geowłókniny należy rozkładać na wyprofilowanej powierzchni podłoża, pozbawionej ostrych elementów, które mogą spowodować uszkodzenie warstwy (na przykład kamienie, korzenie drzew i krzewów). W czasie rozkładania warstwy z geowłókniny należy spełnić wymagania producenta dotyczące szerokości na jaką powinny zachodzić na siebie sąsiednie pasma geowłókniny lub zasad ich łączenia oraz ewentualnego przymocowania warstwy do podłoża gruntowego. W razie uszkodzenia geowłókniny podczas rozkładania należy przykryć uszkodzone miejsce jeszcze jedną warstwą geowłókniny z zapasem szerokości minimum 1,0m.

Po powierzchni warstwy odcinającej wykonanej z geowłókniny nie może odbywać się ruch jakichkolwiek pojazdów.

Leżącą wyżej warstwę odsączającą należy wykonywać rozkładając materiał „od czoła”, to znaczy tak, że pojazdy dowożące materiał i wykonujące czynności technologiczne poruszają się po już ułożonym materiale.

## **5.3. Wykonanie warstwy odsączającej**

Warstwa odsączająca z kruszywa będzie układana warstwami grubości nie większej od 20 cm.

Kruszywo powinno być rozkładane przy użyciu równiarek, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej pierwszej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto projektowaną grubość. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Do układania drugiej warstwy można przystąpić po odebraniu pierwszej warstwy przez Inżyniera.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy 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 warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Nierówności i 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 zagęszczanie wykonywać przy pomocy płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

Zagęszczanie należy kontynuować aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 dla projektowanej obwodnicy i dróg i ulic o ruchu KR4 oraz nie mniejszego od 0,97 dla pozostałych dróg wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +20% i -20%. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy przesuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. Gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

Drugą warstwę kruszywa o grubości podanej powyżej należy układać po odebraniu przez Inżyniera warstwy pierwszej. Druga warstwa nie wymaga zagęszczenia, gdyż będzie stabilizowana cementem zgodnie z STWiORB D.04.05.01. Zaleca się jak najszybsze przystąpienie do wykonania stabilizacji drugiej warstwy cementem.

### **5.3.1. Utrzymanie warstwy odsączającej**

Nie dopuszcza się ruchu samochodowego po ułożonej warstwie odsączającej, nie związanej ze stabilizacją cementem.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## **5.4. Odcinek próbny**

Jeżeli okaże się to konieczne, to co najmniej 10 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca na polecenie Inżyniera wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,

- określenia grubości warstwy materiału z w stanie luźnym koniecznej do osiągnięcia wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy odsączającej na budowie.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 m<sup>2</sup> do 800 m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. przeprowadzić badania materiałów,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej dla pierwszej warstwy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	10 razy na 1 km
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 3000 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 3000 m <sup>2</sup>
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 3 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 3000 m <sup>2</sup>

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.2.1. Szerokość warstwy

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

#### 6.2.2. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne warstwy odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

### 6.2.3. Spadki poprzeczne

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

### 6.2.4. Rzędne wysokościowe

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

### 6.2.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### 6.2.6. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją  $+1$  cm,  $-2$  cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

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

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.

### 6.2.7. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1,0 dla projektowanej obwodnicy oraz dróg i ulic o ruchu KR 4 i nie mniejszy niż 0,97 dla pozostałych dróg. Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od  $-20\%$  do  $+10\%$ .

### 6.3. Badania dotyczące warstwy odcinającej z geowłókniny

W czasie układania warstwy odcinającej z geowłókniny należy kontrolować:

- a) zgodność oznaczenia poszczególnych bel (rolek) geowłókniny,
- b) równość warstwy,
- c) wielkość zakładu przyległych pasm i sposób ich łączenia,
- d) zamocowanie warstwy do podłoża gruntowego.

Ponadto należy sprawdzić, czy nie nastąpiło mechaniczne uszkodzenie geowłókniny (rozerwanie, przebicie). Pasma geowłókniny użyte do wykonania warstwy odcinającej nie powinny mieć takich uszkodzeń.

### 6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.2, 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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) warstwy odsączającej o określonej grubości oraz  $m^2$  (metr kwadratowy) warstwy odcinającej.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odcinającej z geowłókniny obejmuje:

- oznakowanie robót wraz z utrzymaniem oznakowania,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geowłókniny z jej ewentualnym zakotwieniem,
- pomiary kontrolne wymagane w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy,
- koszt utrzymania czystości na terenie budowy

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> warstwy odsączającej z kruszywa obejmuje:

- oznakowanie robót wraz z utrzymaniem oznakowania
- prace pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie odcinka próbnego,
- rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu pierwszej warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- rozłożenie drugiej warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy,
- koszt utrzymania czystości na terenie budowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |
| 2. PN-B-06714/15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego..                        |
| 3. PN-B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.          |
| 4. PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. |
| 5. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.                 |
| 6. BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                       |

### 10.2. Inne dokumenty

7. Wytyczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDiM, Warszawa 1986.