

D.04.04.04. Warstwa odsączająca – kruszywo naturalne**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w ramach zadania: **Przebudowa skrzyżowania modernizowanej drogi krajowej nr 16 z drogą gospodarczą DG 05 koło miejscowości Wójtowo.**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy odsączającej z kruszywa naturalnego

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie warstwy technologicznej z kruszywa naturalnego gr. 10 cm, o $CBR \geq 40\%$,
- wykonanie warstwy odsączającej z kruszywa naturalnego gr. 15 cm,
- wykonanie warstwy odsączającej z kruszywa naturalnego gr. 20 cm, o $CBR \geq 25\%$,

zgodnie z Dokumentacją Projektową

1.4. Określenia podstawowe

Określenia użyte w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami oraz z zaleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.1. Właściwości kruszywa na warstwę odsączającą dla KR 5 oraz KR 6

Warstwa odsączająca z kruszywa powinna być wykonana z kruszywa naturalnego spełniającego następujące warunki:

- a) wskaźnik piaskowy WP > 35,
- b) wartość współczynnika wodoprzepuszczalności „k” powinna być większa od 8 m/dobę,
- c) wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 5$,
- d) umożliwiać uzyskanie wskaźnika zagęszczenia 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,
- e) nie powinna zawierać zanieczyszczeń:

- obcych - zawartość nie więcej niż 0.3% badanie według PN-77/B-06714/12.
- organicznych - barwa cieczy nie ciemniejsza od wzorcowej badanie według PN-78/B-06714/26.

f) powinna spełniać warunek szczelności określony wzorem:

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

w którym:

D_{15} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odsączającej [mm],

d_{85} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża [mm].

g) wartość CBR ≥ 40 % tylko dla warstwy technologicznej

2.2. Warstwa kruszywa dla warstwy wzmacniającej dla dróg gminnych (KR 1)

Warstwa wzmacniająca z kruszywa powinna być wykonana z kruszywa naturalnego spełniającego następujące warunki:

a) wskaźnik piaskowy WP > 35 ,

b) wartość współczynnika wodoprzepuszczalności „k” powinna być większa od 5 m/dobę,

c) wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 5$,

d) umożliwić uzyskanie wskaźnika zagęszczenia I_s warstwy wzmacniającej równego 1,00 według normalnej próby Proctora (PN-88/B-04481, metoda I lub II) badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12,

e) nie powinna zawierać zanieczyszczeń:

– obcych - zawartość nie więcej niż 0.3% badanie według PN-77/B-06714/12.

– organicznych - barwa cieczy nie ciemniejsza od wzorcowej badanie według PN-78/B-06714/26.

f) powinna spełniać warunek szczelności określony wzorem:

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

w którym:

D_{15} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odsączającej [mm],

d_{85} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża [mm].

g) wartość CBR ≥ 25 %

2.3. Źródła materiałów

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem Robót z użyciem tych materiałów, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich właściwości określonych w p.2.1. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera, jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i wyniki ewentualnych badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera pokażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami określonymi w p.2.1. Zaakceptowanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera przyjęte do wbudowania. Jakikolwiek materiał z takiego źródła, które nie spełnią wymagań określonych w p.2.1. zostaną odrzucone.

2.4. Składowanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej oraz wzmacniającej 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

Ogólne wymagania dotyczące stosowanego sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

Do wykonania warstwy odsączającej oraz wzmacniającej z kruszywa należy stosować:

- spycharki lub równiarki do rozkładania i profilowania warstwy,
- przewoźne zbiorniki na wodę, wyposażone w urządzenia do równomiernego dozowania wody,
- walce ogumione, stalowe lub wibracyjne i płyty wibracyjne do zagęszczania,
- inny sprzęt zagęszczający, zapewniający uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia w miejscach trudno dostępnych, zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

Kruszywo doprowadzone do wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Ruch środków transportowych powinien być zorganizowany w sposób uniemożliwiający powstawanie kolein.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.1. Rozkładanie kruszywa warstwy odsączającej oraz wzmacniającej

Rozłożona warstwa powinna mieć taką grubość, aby ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa odsączająca oraz wzmacniająca powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

5.2. Zagęszczanie kruszywa

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej oraz zagęszczającej należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka warstwy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi warstwy przy przekroju o pochyleniu jednostronnym.

Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców, warstwa odsączająca oraz wzmacniająca powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,03 (dla kategorii ruchu KR 5 oraz KR 6) oraz 1,00 (dla kategorii ruchu KR 1) według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481.

Dla kontroli zagęszczenia kruszywa należy stosować procedurę badawczą wg PN-S-02205:1998, zał. B. Za zgodą Inżyniera można prowadzić badania przy użyciu innych urządzeń, mających możliwość wyznaczenia wskaźnika zagęszczenia i modułu wtórnego E_2 .

Dla kontroli na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, wymagania dla warstwy odsączającej są następujące:

- dla gruntów sypkich $I_0 \leq 2,2$,
- wartość modułu wtórnego powinna spełniać wymagania zawarte w PN-S-02205:1998, punkt 2.10

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II). Jeżeli materiał został nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż - 20% i + 10% jej wartości.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników Inżynierowi, na zasadach określonych w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości Robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej Specyfikacji.

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 p.2, w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p.2.

W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania w jednostce specjalistycznej, które pozwolą na ocenę właściwości materiału w zakresie określonym w niniejszej STWiORB.

6.3. Badania w czasie Robót

6.3.1. Częstotliwość badań kontrolnych

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie Robót przy budowie warstwy odsączającej oraz wzmacniającej z kruszyw podano w poniższej tabelicy.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Min. liczba badań na dziennej działce roboczej	Maks. powierzchnia na jedno badanie
1	Uziarnienie kruszywa	2	600
2	Wilgotność kruszywa	2	600
3	Zagęszczenie warstwy	2	600

4	Zawartość zanieczyszczeń obcych	2	600
5	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	-	6000 i przy każdej zmianie kruszywa

6.3.2. Badania właściwości kruszywa

W czasie Robót Wykonawca powinien prowadzić badania właściwości kruszywa, określone w tablicy 1. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Na podstawie wyników badań uziarnienia należy sprawdzić, czy stosowany materiał spełnia warunki określone w p.2.1.

6.3.3. Badania zagęszczania warstwy odsączającej oraz wzmacniającej

Zagęszczanie każdej warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,03 (dla kategorii ruchu KR 5 oraz KR 6) oraz 1,00 (dla kategorii ruchu KR 1) według normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda I lub II).

Dla kontroli zagęszczenia kruszywa należy stosować procedurę badawczą wg PN-S-02205:1998, zał. B. Za zgodą Inżyniera można prowadzić badania przy użyciu innych urządzeń, mających możliwość wyznaczania wskaźnika zagęszczenia i modułu wtórnego E_2 .

Dla kontroli na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, wymagania dla warstwy odsączającej oraz wzmacniającej są następujące:

- dla gruntów sypkich $I_0 \leq 2,2$,
- Wartość modułu wtórnego powinna spełniać wymagania zawarte w PN-S-02205:1998, punkt 2.10

6.3.4. Badanie wilgotności kruszywa

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją - 20% i + 10% jej wartości, określanej według normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda I lub II). Wilgotność kruszywa należy badać według PN-77/B-06714/17 z częstotliwością podaną w p. 6.3.1.

6.3.5. Grubość warstwy

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 400 m² warstwy.

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji Projektowej z tolerancją +1cm, -2cm.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy odsączającej oraz zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

6.4.1. Grubość warstwy

Przed odbiorem Wykonawca sprawdzi grubość warstwy w obecności Inżyniera przynajmniej w trzech losowo wybranych punktach, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 2000 m².

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na jej pełną głębokość, 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.

6.4.2. Zagęszczenie warstwy

Do odbioru zagęszczenia warstwy odsączającej oraz wzmacniającej Wykonawca przygotowuje i przedstawi tabelaryczne zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia wraz z wartościami średnimi dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczania warstwy.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem zagęszczenia Wykonawca wykona naprawę warstwy przez jej doprowadzenie do wilgotności optymalnej i ponowne zagęszczenie. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny odbiór warstwy.

6.4.3. Cechy geometryczne warstwy

6.4.3.1. Równość

Równość profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć 4 metrową łata zgodnie z normą BN-68/8931-04, co 20 metrów w kierunku podłużnym. Równość poprzeczną należy mierzyć 4 metrową łata, co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

6.4.3.2. Spadki poprzeczne

Należy mierzyć za pomocą 4 metrowej łąty i poziomicy, co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego.

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

6.4.3.3. Rzędne wysokościowe

Należy sprawdzać, co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi zmierzonymi i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2cm.

6.4.3.4. Ukształtowanie osi warstwy odsączającej oraz wzmacniającej

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.

6.4.3.5. Szerokość

Należy sprawdzać, co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 i -5 cm.

6.4.4. Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w niniejszej STWiORB powinny być naprawione przez spulchnienie do pełnej głębokości, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

Jednostką obmiaru warstwy odsączającej jest metr sześcienny (m^3) wykonanej i odebranej warstwy.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowych, wykonanych powierzchni niewykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do rozszczeń o dodatkową zapłatę.

8. Odbiór robót

Odbiór warstwy odsączającej oraz wzmacniającej jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu zgodnie z STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów i Robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Podstawą płatności jest metr sześcienny (m^3) wykonanej warstwy odsączającej zgodnie z określeniem w pkt 7. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- sporządzenie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- doprowadzenie materiału do odpowiedniej wilgotności i rozłożenie kruszywa,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczanie wyprofilowanej warstwy,
- utrzymanie warstwy odsączającej w trakcie trwania innych Robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń.

10. Przepisy związane

1	PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
2	PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

3	PN-60/B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
4	PN-B-11111	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; Żwir i mieszanka
5	PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
6	PN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział nazwy i określenia badań.
7	PN-77/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
8	PN-78/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
9	PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
10	PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
11	BN-66/6774-01	Kruszywo mineralne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
12	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
13	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
14	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
15	PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badanie wskaźnika piaskowego
16	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
17	BN-70/8931-05	Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
18	BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
19	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
20	BN-64/8933-02	Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
21	BN-76/8950-03	Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.
22	PN-S-02204	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
23	PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.