**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy odsączającej i/lub warstwy odcinającej z kruszywa mineralnego.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla zadań Gminy Miejskiej Kraków.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy odsączającej i/lub warstwy odcinającej z kruszywa mineralnego.

**1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**1.5. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami oraz SST

D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**Warstwa ulepszonego podłoża** – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku, gdy podłoże gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunku nośności.

Podłoże ulepszone może zawierać następujące warstwy: mrozoochronną, odsączającą, odcinającą i wzmacniającą a w przypadku podłoża ulepszonego jednowarstwowego może ono spełniać funkcje wszystkich tych warstw jednocześnie.

**Warstwa odsączająca** – warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do konstrukcji nawierzchni drogowej. Warstwa ta charakteryzuje się wystarczającą przepuszczalnością po zagęszczeniu.

Warstwa odsączająca musi być wykonana z materiału ziarnistego (mieszanki niezwiązanej) o odpowiednim uziarnieniu i o współczynniku filtracji k10 ≥ 8 m/dobę.

**Warstwa odcinająca** – warstwa separacyjna stosowana w celu uniemożliwienia przedostania się cząstek gruntu podłoża do warstw wyżej położonych, wykonana z materiału ziarnistego.

**Słabe podłoże** – warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków nośności lub stateczności.

**Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym, który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

**2.2 Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu:

warstwy odsączającej są:

- piaski,

- żwir, pospółka,

- mieszanka kamienna.

warstwy odcinającej są:

- piaski,

- żwir, pospółka,

- mieszanka kamienna,

- miał kamienny.

**2.3 Wymagania dla kruszywa**

**- Warstwa odsączająca**

Warstwę odsączającą należy zastosować na podłożach z gruntów wątpliwych i wysadzinowych, jeżeli zwierciadło wody gruntowej znajduje się bliżej niż 1,5 m od spodu konstrukcji nawierzchni.

Jeżeli zwierciadło wody gruntowej znajduje się bliżej niż 1m od spodu konstrukcji nawierzchni, to zaleca się podniesienie niwelety drogi lub obniżenie zwierciadła wody gruntowej, o ile jest to możliwe.

Minimalna grubość warstwy odsączającej wynosi 15 cm dla kategorii ruchu KR1-2 i 20 cm dla kategorii ruchu KR3-KR7.

Funkcję warstwy odsączającej może pełnić warstwa mrozoochronna lub warstwa ulepszonego podłoża, wykonana z materiału ziarnistego (mieszanki niezwiązanej lub z gruntu niewysadzinowego) o odpowiednim uziarnieniu i współczynniku filtracji k10 ≥ 8 m/dobę oraz o innych właściwościach podanych w punktach 11.37 i 11.38 i w tablicach 11.3 i 11.6. KTKNPiP 2014r.

Warstwa odsączająca musi być wykonana na całej szerokości korpusu drogi ze spadkiem poprzecznym, zapewniającym skuteczne odprowadzanie wody np. do drenażu podłużnego.

**- Warstwa odcinająca**

W przypadku, gdy na podłożu gruntowym z gruntu wątpliwego lub wysadzinowego jest ułożona warstwa z materiału ziarnistego (mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego: żwiru, pospółki, piasku grubego, piasku średniego lub ziarnistego materiału antropogenicznego) to należy zabezpieczyć tę warstwę przed wnikaniem drobnych cząstek, przez wykonanie warstwy odcinającej. Dopuszczenie do zanieczyszczenia materiału ziarnistego może spowodować obniżenie nośności, zwiększoną podatność na wysadziny. Wykonanie warstwy odcinającej jest szczególnie istotne w złych warunkach wodnych. Takie zabezpieczenie jest zbędne, jeżeli warstwa z materiału ziarnistego jest ułożona na warstwie stabilizowanej spoiwem hydraulicznym lub wapnem.

Do wykonania warstwy odcinającej należy stosować geotekstylia (geowłókniny lub geotkaniny separacyjne) o właściwościach dobranych z uwzględnieniem właściwości stykających się materiałów – gruntu podłoża i spoczywającej na nim warstwy. Zalecenia dotyczące geotekstyliów do wykonania warstwy odcinającej podano w punkcie 11.40 KTKNPiP 2014 i D-04.02.01a „Warstwa odcinająca i wzmacniająca z geowłókniny”.

Jeżeli warstwa odcinająca jest wykonana z materiału ziarnistego, to postępowanie z projektowaniem warstwy odcinającej na gruntach wątpliwych i wysadzinowych jest następujące:

1. W przypadku kategorii ruchu KR5-KR7 pod warstwą odcinającą musi być wykonana warstwa z geotekstyliów.

b) W przypadku kategorii ruchu KR1-KR4 pod warstwą odcinającą zalecana jest warstwa odcinająca z geotekstyliów, ale można z niej zrezygnować wtedy, gdy spełniony jest warunek nieprzenikania cząstek drobnych podany wzorem:

D15

──── ≤ 5

d 85

gdzie:

D15 - wymiar sita przez które przechodzi 15% ziaren materiału warstwy ułożonej bezpośrednio na podłożu,

D85 - wymiar sita przez, które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

W przypadku kategorii ruchu KR1-KR2, o ile jest to ekonomicznie uzasadnione, dopuszcza się wykonanie warstwy odcinającej z drobnego piasku lub z materiału antropogenicznego o uziarnieniu zbliżonym do uziarnienia drobnego piasku. Grubość warstwy odcinającej powinna wynosić 10 cm. Materiał warstwy odcinającej powinien spełniać warunek nieprzenikania cząstek drobnych. Warstwa odcinająca z piasku drobnego jest mniej skuteczna i trudniejsza w wykonaniu od warstwy odcinającej z geotekstyliów. Grubości warstwy odcinającej nie wlicza się do grubości podanych w typowych rozwiązaniach, przedstawionych w tablicach 8.2, 8.3 i 8.4 KTKNPiP.

**2.4. wymagania dla geowłókniny**

Geowłókniny przewidziane do użycia jako warstwy odcinające i odsączające powinny spełniać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz spełniać wymagania SST D-04.02.01a „Warstwa odcinająca z geowłókniny”

**2.5. Składowanie materiałów**

Kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej i odcinającej powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania materiałów powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

Geowłóknina powinna być przechowywana zgodnie z SST D-04.02.01a.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,

- walców statycznych,

- koparek,

- płyt wibracyjnych, ubijaków mechanicznych,

- pojemników z wodą,

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Transport kruszywa**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

**4.3. Transport geowłókniny**

Transport geowłókniny powinien spełniać wymagania SST D-04.02.01a oraz przestrzegać zaleceń producenta.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne”

**5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne” oraz D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Warstwy odcinająca i/lub odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z wymaganiami Inspektora i/lub dokumentacją projektową z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji.

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 naciągniecie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

**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.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje wykonanie warstwy odsączającej i/lub odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Zamawiającego warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwać 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 usuniecie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odsączająca i/lub odcinająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągniecia wskaźnika zagęszczenia Is ≥1,0.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany jest na warstwę odsączającą i odcinającą, należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia, wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy:

- dla żwirów, pospółek i piasków - Io =E2/E1≤ 2,2 wymaganej wartości Is≥1,0

- Io =E2/E1≤ 2,5 wymaganej wartości Is<1,0

dla gruntów różnoziarnistych - Io =E2/E1≤ 3,0

dla narzutu kamiennego, rumoszy - Io =E2/E1≤ 4,0

Nośność warstwy odsączającej i warstwy odcinającej mierzonej lekką płytą dynamiczną powinna wynosić:

dla KR 1-2 E2 = 80 MPa

dla KR 3-4 E2 = 100 MPa

dla KR 5-7 E2 = 120 MPa

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest nisza od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D 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 i przedstawić wyniki Inspektorowi.

**6.3. Częstotliwość badań w czasie robót**

1. szerokość warstwy – 10 razy na 1 km,

2. równość podłużna – co 20 m 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 w osi jezdni i na jej krawędziach,

6. grubość warstwy – nie rzadziej niż raz na 400 m2,

7. zagęszczenie i wilgotność kruszywa – w 2 punktach na dziennej działce roboczej.

**6.3.2.** Szerokość warstwy

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

**6.3.3.** Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 2 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

**6.3.4.** Spadki poprzeczne

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

**6.3.5.** Rzędne wysokościowe

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

**6.3.6.** Ukształtowanie osi w planie

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

**6.3.7.** Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową 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.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m2 (metr kwadratowy) ułożonej warstwy odsączającej i/lub odcinającej.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne”

**9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena wykonania 1m2 (jeden metr kwadratowy) układania warstwy odsączającej i/lub odcinającej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału

o grubości i jakości określonej w specyfikacji technicznej,

- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,

- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. Przepisy związane**

D-M.00.00.00 Wymagania ogólne.

PN-EN ISO 14688 Rozpoznanie i badania geotechniczne; oznaczenie i klasyfikacja gruntów.

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane i związane, wymagania.

PN-EN 932 Badania podstawowych właściwości kruszyw.

PN-EN 933 Badania geometrycznych właściwości kruszyw.

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w budownictwie drogowym.

PN-EN 1097 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – wymagania.

PN-EN 1367 Badanie właściwości kruszyw. Oznaczenie mrozoodporności.

PN-EN ISO 10319 Geotekstylia. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich

próbek.

PN-EN ISO 12236 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Badanie na przebicie statyczne.

KTKNPiP 2014

WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych.