

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.11.01.06

**WZMACNIANIE POSADOWIENIA
(WYMIANA GRUNTU W WYKOPIE)**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wzmocnienia gruntu (fundament pod przepust) w związku z realizacją zadania „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 116 Nojowo – Podpniewki na odcinku od Nojewa do skrzyżowania z drogą wojewódzką nr 187”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych przy przepuście i obejmują:

♦ Dla przepustów z HDPE:

- wykonanie niezbędnych robót ziemnych - wykopów w celu wybrania słabych gruntów – ujęto w ST M.11.01.01.
- ułożenie warstwy odcinającej z geowłókniny polipropylenowej (o masie 750g/m^2),
- ułożenie materaca żwirowo-piaskowego owiniętego geosiatką dwukierunkowo rozciąganą (300/50-20) wraz z zagęszczeniem mechanicznym do $I_s > 0,98$ – z dowiezieniem gruntu z dokopu Wykonawcy,
- ułożenie warstwy wyrównującej - podsypki piaskowej pod przepustem o grubości 10 cm oraz podsypki zapierającej piaskowej wraz z zagęszczeniem

♦ Dla przepustów z prefabrykatów betonowych:

- wykonanie niezbędnych robót ziemnych - wykopów w celu wybrania słabych gruntów – ujęto w ST M.11.01.01.
- wykonanie korka betonowego – ujęto w ST M.13.02.02.
- ułożenie fundamentu kruszywowego - materaca żwirowo-piaskowego owiniętego geosiatką dwukierunkowo rozciąganą (300/50-20) oraz geowłókniną polipropylenową (o masie 750g/m^2) wraz z zagęszczeniem mechanicznym do $I_s > 0,98$ - z dowiezieniem gruntu z dokopu Wykonawcy,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST 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, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu zasypania według zasad niniejszych ST jest:

2.1. Kruszywa

2.2.1. Mieszanka żwirowo-piaskowa (pospółka) - fundament (podsypka) pod elementy rurowe, spełniająca wymagania normy PN-B-11111:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka lub kruszywo wg PN-EN 13242 kategoria uziarnienia G_C 80-20.

2.2.2. Piasek - o uziarnieniu 0÷2 mm, spełniający wymagania normy PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek lub kruszywo drobne wg PN-EN 13242 kategoria uziarnienia G_F 80.

2.1.4. Wymagania dla kruszywa

Należy stosować kruszywa naturalne lub doziarniane wg następujących norm:

- PN-98/B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole i opis gruntów.
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- PN-66/B-06714 - Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne budowlane. Badania techniczne.

Wymagania dla kruszywa naturalnego lub doziarnionego:

- zawartość w mieszance frakcji >2 mm >30%,
- zawartość w mieszance frakcji <0,075 mm <15%,
- odczyn pH 5,0÷8,0 –
- zawartość siarczanów SO₃ <1%,
- zawartość części organicznych <1%,
- wskaźnik piaskowy 20 < WP < 50.

Grunty piaszczyste pochodzą z ukopów położonych poza terenem budowy.

2.1.5. Dostawy kruszywa

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania zgodnie z ustaloną w Programie Zapewnienia Jakości (PZJ), należy jednocześnie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej specyfikacji.

Pochodzenie kruszywa i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien zaproponować źródło dostaw kruszyw oraz przedstawić wyniki badań ich jakości w ramach PZJ. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić możliwość zgromadzenia uprzednio uzgodnionych z nadzorem na składowiskach zapasów.

2.2. Geosiatka z polipropylenu

Geosiatki dwukierunkowo rozciągane 300/50-20 o masie minimum 220 g/m²

Właściwości mechaniczne:

- wytrzymałość na zerwanie wzdłuż - 300 kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż - 10 %,

- wytrzymałość na zerwanie poprzeczne - 50 kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu poprzecznym - 10 %,
- Cone drop - przebicie stożkiem – 5 mm,

Należy zastosować materiały spełniające wymagania określone w Dokumentacji Projektowej, posiadające Krajowe Oceny Techniczne lub aktualne Aprobaty techniczne.

2.3. Geowłóknina

W poniższej tabeli zostały przedstawione istotne parametry i zalecany zakres wartości tych parametrów (wartości średnie) dla geowłóknin separacyjno-filtracyjnych:

nazwa istotnego parametru	zalecany zakres wartości
wytrzymałość na rozciąganie (w zależności od obliczeń projektowych)	dostępne: 7-30 kN/m
wodoprzepuszczalność w kierunku prostym do płaszczyzny wyrobu (w zależności od obliczeń projektowych)	wskazana min. 55 l/m ² s
odporność na przebicie statyczne CBR (w zależności od obliczeń projektowych)	wskazana min. 1500 N
wydłużenie przy max. obciążeniu:	min. 40%
wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie wyrobu: zależnie od pożądanej funkcji drenażowej	wskazana min. 4,0E-6 m ² /s

Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Zaleca się stosowanie geowłókniny filtracyjnej o gramaturze powyżej 750 g/m². Geowłóknina powinna mieć aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do zasypywania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spycharki do zasypywania wykopów lub formowania nasypów,
- sprzęt do ręcznego zasypywania wykopów,
- wibratory płytowe,
- lekkie walce,
- żuraw samochodowy,

Rozgarnięcie gruntu należy wykonać ręcznie.

4. Transport

4.1. Transport kruszywa.

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej ST do wykonania robót przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu (samochody-wywrotki, ciągniki z przyczepami samowyladowczymi). Na terenie robót na bliskie odległości transport taczkami.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót dla przepustów HDPE

Przed przystąpieniem do robót związanych z wymianą gruntu zaleca się wykonanie harmonogramu robót, uwzględniającego możliwie najkrótsze przerwy pomiędzy poszczególnymi robotami związanymi z wykonywaniem fundamentów przepustu.

5.2.1. Wymiana gruntu – wzmocnienie posadowienia

Do robót związanych z wykonywaniem wymiany gruntu lub wzmocnienia posadowienia należy przystąpić bezpośrednio po wykonaniu wykopu do projektowanej rzędnej. Na dnie wykopu należy wykonać materac ze żwiru lub pospółki (mieszanki żwirowo-piaskowej).

5.2.2. Wykonanie materaca ze żwiru lub pospółki

Na dnie wykopu należy ułożyć geowłókninę odcinającą oraz geosiatkę wzmacniającą podłoże (tworzącą ograniczenie materaca). Warstwę podłoża pod przepust układać w jednej warstwie grubości około 80 cm owiniętej geosiatką. Materac kruszywowy wykonać ze żwiru lub pospółki. Wykonawca przed przystąpieniem do ww. robót powinien uzyskać zgodę Inżyniera.

5.2.3. Wykonanie podsypki pod przepust oraz podsypki zapierającej

Na fundamencie (materacu) kruszywowym owiniętym geosiatką należy ułożyć podsypkę wraz z podsypką zapierającą. Wykonanie podsypki w wykopie z mieszanki żwirowo-piaskowej o uziarnieniu 0÷20 mm lub piasku o uziarnieniu 0÷2 mm (górna warstwa) grubości 10 cm. Górna warstwa o wysokości karbu powinna być luźna na tyle, aby karby rur mogły się w niej zagłębić. Rurę przepustu należy układać na warstwie podsypki piaskowej. Wykonawca przed przystąpieniem do ww. robót powinien uzyskać zgodę Inżyniera.

5.3. Zakres wykonywanych robót dla przepustów z prefabrykatów betonowych

5.3.1. Wykonanie fundamentu kruszywowego – wzmocnienie posadowienia

Do robót związanych z wykonywaniem fundamentu kruszywowego - wzmocnienia posadowienia należy przystąpić po wykonaniu wykopu do projektowanej rzędnej oraz ułożeniu korka betonowego. Na korku należy wykonać materac ze żwiru lub pospółki (mieszanki żwirowo-piaskowej).

5.3.2. Wykonanie fundamentu - materaca ze żwiru lub pospółki

Na korku - podbetonie należy ułożyć geowłókninę oraz geosiatkę wzmacniającą podłoże (tworzącą ograniczenie materaca). Warstwę podłoża pod przepust układać w jednej warstwie grubości określonej w Dokumentacji Projektowej owiniętej geowłókninę oraz geosiatką geowłókninę. Materac kruszywowy wykonać ze żwiru lub pospółki. Wykonawca przed przystąpieniem do ww. robót powinien uzyskać zgodę Inżyniera.

5.3.3. Wykonanie betonu wyrównawczego

Na fundamencie (materacu) kruszywowym owiniętym geosiatką należy ułożyć warstwę betonu wyrównawczego grubości około 10 cm – według ST M.13.02.02. Prefabrykaty

przepustu należy układać na warstwie betonu wyrównawczego. Wykonawca przed przystąpieniem do ww. robót powinien uzyskać zgodę Inżyniera.

5.4. Zasady zagęszczania gruntu

Zagęszczanie gruntu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu i orientacyjnie nie powinny one przekraczać 30 cm.

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-S-02205:1998.

Każda warstwa gruntu zasypki powinna posiadać grubość $0,15 \pm 0,3$ m. Można ją zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia I_s powinien być większy niż 0,98

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa niż optymalna, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony

Wilgotność optymalna i maksymalna, gęstość pozorna gruntu w stanie wysuszonego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie. W przypadku braku badań laboratoryjnych wilgotność optymalną gruntu można przyjmować orientacyjnie 10%.

Przy zagęszczaniu poduszek z kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi ławy (poduszki).

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót budowlanych wykonuje badania laboratoryjne ujęte w ST na własny koszt w laboratorium nie należącym do Wykonawcy i Podwykonawcy robót, zaakceptowanym przez Inżyniera oraz Zamawiającego (Inwestora).

6.1. Badania przy odbiorze

Powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypek,
- c) sprawdzenie zagęszczenia gruntów - wymagane zagęszczenie większe od 0,98.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-S-02205:1998. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest

- 1 m^3 - wykonanej zasypki - wzmocnienia gruntu w wykopie.
- 1 m^2 - ułożonych geotekstyliów: geosiatki lub geowłókniny

Ogólne zasady obmiaru robót wg ST D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wg ST D-M.00.00.00.

8.2. Odbiór częściowy i końcowy robót zgodnie z ST D-M.00.00.00.

8.3. Przy odbiorze powinny być przedstawione wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Cena wykonania 1 m³ robót ziemnych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiału przewidzianego do wykonania robót,
- odwodnienie wykopu – jeżeli jest konieczne,
- sprawdzenie i przygotowanie podłoża,
- przygotowanie materiału o optymalnej wilgotności do wbudowania,
- wykonanie poduszki ze żwiru, pospółki lub piasku poduszki piaskowej owiniętą geowłókniną i geotkaniną wraz z zagęszczeniem pod przepustami HDPE,
- wykonanie warstwy podsypki piaskowej pod przepustami HDPE oraz podsypki zapierającej,
- wykonanie fundamentu - materaca kruszywowego ze żwiru, pospółki lub piasku wraz z zagęszczeniem pod przepustami z prefabrykatów betonowych,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Cena wykonania robót 1 m² ułożenia geotekstyliów obejmuje:

- przygotowanie i wyrównanie podłoża,
- ułożenie warstwy odcinającej z geowłókniny na dnie wykopu dla przepustów HDPE
- rozłożenie geowłókniny i geosiatki,

Uwaga: Wykonanie wykopu uwzględniono w ST M.11.01.01.

10. Przepisy związane

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowej.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
PN-EN 1008-1:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
<i>BN-64/8931-01</i>	<i>Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.</i>
<i>BN-75/8931-03</i>	<i>Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań.</i>
<i>BN-77/8931-12</i>	<i>Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.</i>

