

D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE**D-02.00.01. Wymagania ogólne****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (STWIORB)**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych, przy budowie drogi – przedłużenia ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Mysławicach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w P.1.1.

1.3. Zakres robót objętych w STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWIORB dotyczą prowadzenia robót ziemnych i obejmują:

– wykonanie wykopów w gruntach nieskalkowanych (kat. I - V),

– wykonanie nasypów.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdzielonych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych, jednak w obrębie pasa robót drogowych.

1.4.5. Dołkop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.6. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

1.4.7. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}} \cdot \frac{w_p}{w_L} \cdot 100$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, [Mg/m³]

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normatywnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988[1], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-778931-12 [Mg/m³] [3].

1.4.8. Wskaźnik różnorodności - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

gdzie:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \cdot \frac{e}{e_L}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, [mm]

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, [mm]

1.4.9. Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{E_1}{E_2} \cdot \frac{e_1}{e_2}$$

gdzie:

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [2],

E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [2].

1.4.10. Pozostałe określenia - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWIORB oraz z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy zakończyć wszelkie roboty przygotowawcze. Zakres robót przygotowawczych i wymagania dotyczące ich wykonania określono w STWIORB D-01.00.00. "Roboty przygotowawcze".

2. MATERIAŁY**2.1. Wymagania ogólne**

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

2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wydajności podaje tablica 1.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wydajności podaje tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	włpłiwie	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		- rumosz - megliniasty - zwir - pospółka - rumosz gliniasty - piasek drobny - piasek średni - piasek drobnawy - żużel - mikrozdrowy	- piasek pylisty - zwir - glina - rumosz gliniasty - zwir gliniasty - pospółka - glina	- mało wysadzinowe - glina piaszczysta zwięzła - glina zwięzła, glina pylistą zwięzłą - il, il piaszczysty, il pylisty - bardzo wysadzinowe - piasek gliniasty - pył, pył piaszczysty - glina piaszczysta, glina, glina pylistą - il warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	≤ 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_b	m	$< 1,0$	$\geq 1,0$	$> 1,0$
4	Wskaźnik piaszkowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

2.3. Zasady wykorzystywania gruntów

Grunt używany przy wykonywaniu wykopów powinien być przez Wykonawcę wykorzystany w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapełnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zanieczyszczenia lub nadmiernej wilgotności.

3. SPRZĘT**3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywaki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobycia i przemieszczania gruntów (spsyckarki, zagarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzynowe, łasznociąg itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

4. TRANSPORT**4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport gruntu

Do transportu gruntu na odkład należy stosować samochody samowyładowcze. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jaki poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem drogowym powinny spełniać

odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakterystycznych pojazdów, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na os. Jakiśkolwiek skutki prawne, wynikające z niedostarczenia wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być poddawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STW/IORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odcytlanie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać $+1$ cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krzywizna korony drogi nie powinna mieć wyrażonych załamów w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łań 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

W gruntach skłających wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarpy, powinny być określone w dokumentacji projektowej i STW/IORB.

5.3. Odwodnienie robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w projekcie przebudowy urządzeń, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed nawilgoceniem i namocnieniem. Wykonawca na obowiązku takiego wykonania robót, aby powierzchniom wykopów i nasypów nadać w całym okresie trwania robót spadek poprzeczny i podłużny zapewniający prawidłowe odwodnienie.

Jeśli wskutek zamiedlenia Wykonawcy grunty ulegną namocnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzejdność, Wykonawca na obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienie ich gruntem przystannym na własny koszt bez jakiegokolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi władzami.

5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonawca wykopów powinien postępować w kierunku podnoszenia się niwelow.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadaje przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odsparowania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Żłódką wody, odsłoniętą przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub drena. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pusa robót ziemnych.

5.5. Rowy

Rowy boczne powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STW/IORB. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż ± 5 cm. Dokładność wykonania skarpy rowów powinna być zgodna z określoną dla skarpy wykopów w odpowiedniej STW/IORB.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót powinna być przeprowadzana zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w STW/IORB D-M-00.00.00 pkt 6.1.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzanie odwodnienia

Sprawdzanie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w płacie 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

– właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,

– właściwe ujęcie i odprowadzenie wycieków wodnych.

6.2.2. Sprawdzanie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzania jakości wykonania robót określono w płacie 6 odpowiednich STW/IORB.

6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tabela 2.

Tabela 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Pomiar tasiń, szablonem, łań o długości 3 m i poziomica lub niwelatorem, w odczynach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
4	Pomiar pochylenia skarpy	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarpy	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odczynach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m ² warstwy

6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

6.3.3. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub $+1$ cm.

6.3.5. Pochylenie skarpy

Pochylenie skarpy nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

6.3.6. Równość korony korpusu

Równość korony korpusu ziemnego należy mierzyć łań 3-metrową. Nierówności powierzchni korpusu ziemnego nie mogą przekraczać 30m.

6.3.7. Równość skarpy

Równość skarpy należy mierzyć łań 3-metrową. Nierówności powierzchni skarpy nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może różnić się, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub $+1$ cm.

6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [3] powinien być:

– $I_p \geq 1,0$ dla górnej warstwy o grubości 20 cm,

– $I_p \geq 1,0$ na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu może być określony także metodą płyty o średnicy 300mm obciążanej dynamicznie, w przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [2].

6.4. Zasady dostarczania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wyznacza je na własne, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać władę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustalić zakres i wielkość potrzebnych zaobniżoną jakość.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STW/IORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarowa jest m³ (inier szcześcieny) wykonanych robót ziemnych.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru robót podane w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.**

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 9. Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w odpowiednich STWIORB pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

1. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
2. PN-S-0205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
3. BN-77/893:1-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. Inne dokumenty

4. Instytucja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
5. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podanych i polsazywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
6. Wytyczne oznaczania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

D-02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (STWIORB)**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych, przy budowie drogi – przedłużenia ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Mysieńskich.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót ujętych w STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWIORB dotyczą prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy drogi i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - V).

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w STWIORB D-02.00.01 pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT**3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWIORB D-02.00.01 pkt 3.

4. TRANSPORT**4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w STWIORB D-02.00.01 pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 5.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich trwałość w całym okresie prowadzenia robót, zapobiegać uszkodzeniom, wynikającym z nieprawidłowego ukształtowania skarpy wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obowiązującej Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpisywane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odpisywanie od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odpisywane grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odpisywanych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawiłgoceniem.

Miejsca odkładów mas ziemnych ustala swoim stanowiskiem Wykonawca i musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Koszty wynikające z usalenia miejsca odkładów rekultywacji ponosi Wykonawca.

5.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_z), podanego w tabelicy 1.

Tabela 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Sretna korpustu	Minimalna wartość I _z dla kategorii nachu KR 2
Główna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_z podanych w tabelicy 1.

D-02.03.01. Wykonanie nasypów**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (STWIORB)**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową nasypów, przy budowie drogi – przedłużenia ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Myślenicach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót ujętych w STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWIORB dotyczą wykonania nasypu.

1.4. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia – są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-02.00.01. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-02.00.01. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 2.

2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205:1998 [3].

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowlanych ziemnych wg PN-S-02205:1998 [3].

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Trzęś zastrzeżenia
	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwiertzelinowe, runosze i otoczki	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypelnione gruntem lub materiałami drobnoziarnistym
	2. Żwirny i pospółki, również gliniaste	2. Zwiertzeliny i runosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
	3. Piaszki grubo, średnio i drobnoziarniste.	3. Piaszki pylaste, piaszki gliniaste, pyły piaszczyste	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
	4. Piaszki gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morfowej) o wskaźniku różnorodności U ₂ 15	4. Pasyłki prochnicze, z wyjątkiem pylastych	- w miejscach suchych lub przejęciowo zawilgoconych
	5. Żułże wielkopiecowe	5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o w _l < 35%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
	6. Łupki przywęglowe przepalone	6. Gliny piaszczyste zwiertze, gliny zwiertze i gliny pylaste	- w miejscach suchych lub przejęciowo zawilgoconych
	7. Wypełnienia kamienne o zawartości frakcji łowej poniżej 2%	7. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		8. Żułże wielkopiecowe	- gdy zwiertza do wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od 1,0 m
		9. Łupki przywęglowe nieprzebrane	- o ograniczonej podatności na rozpad

		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe	- gdy zawierają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
1. Żwirny i pospółki	2. Piaszki grubo i średnio-ziarniste	3. Łupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarni mniejszych od 0,075 mm	4. Wypełnienia kamienne o zawartości frakcji łowej < 2%
5. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	6. Żułże wielkopiecowe	7. Żułże wielkopiecowe	8. Piaszki drobnoziarniste
9. Łupki przywęglowe nieprzebrane	10. Piaszki grubo i średnio-ziarniste	11. Gliny o granicy płynności większej niż 35%	12. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego
13. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	14. Żułże wielkopiecowe	15. Żułże wielkopiecowe	16. Łupki przywęglowe nieprzebrane
17. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	18. Żułże wielkopiecowe	19. Żułże wielkopiecowe	20. Łupki przywęglowe nieprzebrane
21. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	22. Żułże wielkopiecowe	23. Żułże wielkopiecowe	24. Łupki przywęglowe nieprzebrane
25. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	26. Żułże wielkopiecowe	27. Żułże wielkopiecowe	28. Łupki przywęglowe nieprzebrane
29. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	30. Żułże wielkopiecowe	31. Żułże wielkopiecowe	32. Łupki przywęglowe nieprzebrane
33. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	34. Żułże wielkopiecowe	35. Żułże wielkopiecowe	36. Łupki przywęglowe nieprzebrane
37. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	38. Żułże wielkopiecowe	39. Żułże wielkopiecowe	40. Łupki przywęglowe nieprzebrane
41. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	42. Żułże wielkopiecowe	43. Żułże wielkopiecowe	44. Łupki przywęglowe nieprzebrane
45. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	46. Żułże wielkopiecowe	47. Żułże wielkopiecowe	48. Łupki przywęglowe nieprzebrane
49. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	50. Żułże wielkopiecowe	51. Żułże wielkopiecowe	52. Łupki przywęglowe nieprzebrane
53. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	54. Żułże wielkopiecowe	55. Żułże wielkopiecowe	56. Łupki przywęglowe nieprzebrane
57. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	58. Żułże wielkopiecowe	59. Żułże wielkopiecowe	60. Łupki przywęglowe nieprzebrane
61. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	62. Żułże wielkopiecowe	63. Żułże wielkopiecowe	64. Łupki przywęglowe nieprzebrane
65. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	66. Żułże wielkopiecowe	67. Żułże wielkopiecowe	68. Łupki przywęglowe nieprzebrane
69. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	70. Żułże wielkopiecowe	71. Żułże wielkopiecowe	72. Łupki przywęglowe nieprzebrane
73. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	74. Żułże wielkopiecowe	75. Żułże wielkopiecowe	76. Łupki przywęglowe nieprzebrane
77. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	78. Żułże wielkopiecowe	79. Żułże wielkopiecowe	80. Łupki przywęglowe nieprzebrane
81. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	82. Żułże wielkopiecowe	83. Żułże wielkopiecowe	84. Łupki przywęglowe nieprzebrane
85. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	86. Żułże wielkopiecowe	87. Żułże wielkopiecowe	88. Łupki przywęglowe nieprzebrane
89. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	90. Żułże wielkopiecowe	91. Żułże wielkopiecowe	92. Łupki przywęglowe nieprzebrane
93. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	94. Żułże wielkopiecowe	95. Żułże wielkopiecowe	96. Łupki przywęglowe nieprzebrane
97. Wypełnienia kamienne gliniaste o zawartości frakcji łowej < 2%	98. Żułże wielkopiecowe	99. Żułże wielkopiecowe	100. Łupki przywęglowe nieprzebrane

3. SPRZĘT**3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-02.00.01, pkt 3.

3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu				Uwagi o przydatności maszyn
	niepospółki, piaszki, żwirny, pospółki	spójne: pyły, gliny, ły	gruboziarniste i kamieniste	gruboziarniste i kamieniste	
Walec statyczny gładki*	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	1)
Walec statyczny blokowane*	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walec statyczny gumowane*	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	3)
Walec wibracyjny	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	4)
Walec wibracyjny blokowane**	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne**	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	6)
Łopaty sztychodzierżące	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	7)
Łopaty o masie od 1 do 10 Mg przrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0 uderzeń w punkt	0,2 do 0,4	3 do 4	8)
Walec statyczny	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	8 do 12	9)
Walec statyczny blokowane*	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	10)
Walec wibracyjny	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	11)
Walec wibracyjny blokowane**	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	12)
Zagęszczarki wibracyjne**	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	13)
Łopaty sztychodzierżące	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	14)
Łopaty o masie od 1 do 10 Mg przrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0 uderzeń w punkt	0,2 do 0,4	3 do 4	15)

* Walec statyczny – walec przylany w gruncie kamienistych.

** Walec wibracyjny – walec przylany w gruncie kamienistych, wibracyjny.

*** Walec wibracyjny – walec przylany w gruncie kamienistych, wibracyjny, z walec wibracyjny.

Uwagi:

1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywalowania) gruntu spoiwanych w miejscach pobrania i w nasypach.

2) Nie nadają się do gruntu nawodnionych.

- 3) Mało przydatne w gruntach spoistych.
- 4) Do gruntów spoistych przydatne są walcie średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walcie bardzo ciężkie.
- 5) Zalecane do psieków piaszczystych i gliniastych, pospoków gliniastych i glin piaszczystych.
- 6) Zalecane do nasypów walcich przeskropów

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dla transportu podano w STWIOB D-M-02.00.01 pkt. 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIOB D-M-02.00.01, pkt. 5.

5.2. Ukłopy i dokopy

5.2.1. Miejsce ukłopy lub dokopy

Miejsce ukłopy lub dokopy ma zapewnić Wykonawca i musi być ono zabezpieczone przez Inżyniera.

Miejsce ukłopy lub dokopy powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukłopy mogą mieć kształt poszczególnych rowów przyległych do korpusu. Ukłopy powinny być wykonywane równoległe do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

5.2.2. Zasady prowadzenia robót w ukłopy i dokopy

Przebieżanie gruntu z ukłopy lub dokopy może rozpoczynać się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunt nieprzydatny do budowy nasypów nie powinien być odpisywany, chyba że wynika tego z dopuszczenia do gruntu przeznaczonych do przewidzenia z ukłopy w nasyp. Odpisywane przez Wykonawcę gruntu nieprzydatne powinny być wzbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie z wykazaniem Inżyniera. Roboty te będą związane do obrotu robót i opłacane przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odpisywanie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dono ukłopy należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukłopy (dokopy) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jezeli ukłopy jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dono i skłapy ukłopy po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak uszczelniane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukłopy należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

5.3. Wykonanie nasypów

5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w STWIOB D-01.00.00 „Roboty przygotowawcze”, wyprofilować i zagęścić podłoże.

5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jezeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około 4% ± 1% i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

5.3.1.2. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jezeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tabeli 3, Wykonawca powinien doprowadzić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jezeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabeli 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tabela 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość I, dla	
	kategoria mułu KR 2	
do 2	0,95	
ponad 2	0,95	

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 [4].

5.3.1.3. Spłuczenie gruntów w podłożu nasypu

Jezeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spłuczona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypu

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.

5.3.3. Zasady wykonania nasypów

5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznieszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawsze przez Inżyniera, w celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznieszone równomiernie na całej szerokości.
 - b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprężenia użytkowego do zagęszczania. Przysięgnięcie do wzbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
 - c) Grunt o różnych właściwościach należy wzbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunt spoiste należy wzbudowywać w dolcie, a grunty niespoiste w górnej warstwie nasypu.
 - d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wzbudowywać poziomą, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4% ± 1%. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Uszczelnianie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
 - e) Jezeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadek poprzeczny powinien być uszczelniany ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem seku. Takie uszczelnianie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstawaniu potencjalnych powierzchni pociżgu w gruncie tworzącym nasyp.
 - f) Górna warstwa nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysuszonego, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s i wskaźniku różnorodności $I \geq 5$. Jezeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunków nośności i intezności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
 - g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 metra powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
 - h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołami lotnymi, warstw pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadąć spadki poprzeczne 4% ± 1% według poz. d).
 - i) Grunt przewieziony w miejsce wzbudowania powinien być bezwzględnie wzbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.
- 5.3.3.2. Wykonanie nasypów w okresie deszczów**
- Wykonawanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.
- Na warstwie gruntu nadmierne zawilgocone nie wolno układać następnej warstwy gruntu.
- Osuśnienie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.
- W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pktu 5.3.1.1, poz. d).
- W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jezeli warstwa gruntu niezagęszczonego ulega przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunąć wadliwą warstwę.
- 5.3.3.3. Wykonanie nasypów w okresie mrozów**
- Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganej wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wzbudowania w nasyp gruntów zamierzonych lub gruntów przeniesianych ze śniegów lub lodów.

W czasie dłuższych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg, z powierzchni wznieszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamraża, to nie należy jej przed rozmrażeniem zagęszczać ani ułożyć na niej następnych warstw.

5.3.4. Zagęszczenie gruntu

5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu oraz liczbę przejść maszyni zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w punkcie 3.

5.3.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

a) w gruntach niespoitych $\pm 2\%$

b) w gruntach mało i średnio spoiowych $+0\%, -2\%$

c) w niespoitych popiołowo-żużliwych $+2\%, -4\%$

5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

Zagęszczanie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia I_p lub wskaźnika odeszczalenia I_o .

Kontrolę zagęszczania na podstawie stosunku wartości wlotowego modułu odeszczalenia do pierwotnego modułu odeszczalenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [3], załącznik B, należy stosować dla gruntów, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_p według BN-77/8931-12 [5].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w masypach, określony według normy BN-77/8931-12 [5] lub wyznaczony z badań metodą próby dynamicznej, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tabelicy 4.

Tabela 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Grubość warstwy nasypu do głębokości 20 cm	Średnia nasypu	
	Minimalna wartość I_p dla	
	KR 2	
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych 2,0 m	1,00	
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 2,0 m	0,97	
	0,95	

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odeszczalenia, to wartość I_o stosunku wlotowego do pierwotnego modułu odeszczalenia, określonych zgodnie z załącznikiem B normy PN-S-02205:1998 [3], nie powinna być większa od wartości podanych w punkcie 2.10.1 w załączniku B.

Jeżeli

badania kontrole wykaza, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spełnić warstwy, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wzbudować nowy materiał, o ile bieżymy nie zezwoli na ponowne próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Jako zaszczyt kryterium oceny wykazania zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomiarzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odeszczalenia I_o określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Wskaźnik odeszczalenia nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków
- 2,2 przy wymaganej wartości $I_p \geq 1,0$,
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylistych, glin żwiższych, iltów – 2,0,
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych żwiższych) – 3,0,
- dla żarutów kamiennych, numosy – 4,
- dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

5.3.4.5. Próbniki zagęszczenia

Poletko doświadczalne dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni: 300 m², powinno być wykonane na terenie oczyszczonym z gliny, na którym ułożyła się grunt czterech pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 metra każde. Poszczególne warstwy ułożonego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieć się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w p. 5.3.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyni należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie aparatów izotopowych.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wynajmianymi podanymi w p. 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 6.

6.2. Sprawdzenie wykonania ukłupu i dokupu

5.2. niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i STWIORB. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i STWIORB,
- zachowania kształtu doczy, zapewnienia jego stateczności,
- odwodnienia,
- zagospodarowania (rehabilitacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukłupu.

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2.2 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i STWIORB.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiaru kształtu nasypu,
- odwodnienie nasypu

6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonych do wzbudowania w korpus ziemny, pochodzących z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m³. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988 [1],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objęściową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [1],
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [1],
- kapilarność bierna, wg PN-B-04493:1960 [2],
- wskaźnik piaszkowy, wg BN-64/8931-01 [4].

6.3.3. Badania kontrole prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrole prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy,
- przestrzegania ograniczeń określonych w pktach 5.3.3.2 i 5.3.3.3, dotyczących wzbudowania gruntów w okresie deszczu i mrozów.

6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_p lub stosunku modułów odeszczalenia z wartościami określonymi w pktach 5.3.1.1 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_v powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 [5], oznaczenie modułu okształcenia według normy PN-S-02205:1998 [3]. Wyznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_S i wtórnego modułu okształcenia E_2 może być również przeprowadzone na podstawie badań metodą pływ dynamicznej.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m² warstwy, w przypadku określenia wartości I_v ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m² warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu okształcenia

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia kontrolnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpiśm w dzienniku budowy.

6.3.5. Pomiar kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarpu polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochylenia i dokładności wykonania skarpu, określonymi w dokumentacji projektowej i STWIORB.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

7. OBMAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-02.00.01 pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem nasypów jest met sześcienny [m³]. Objętość ułkopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzinnym do objętości w nasypie. Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzinnego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 pkt. 8

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności

Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-02.00.01 pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 metra sześciennego [m³] wykonania nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża pod nasyp (profilowanie, zagęszczenie),
- pozyskanie gruntu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku na miejsce wbudowania,
- składowanie gruntu z dokopu,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarpu,
- koszt zabezpieczenia skarpu nasypów przed rozmywaniem na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarpu (ukoźnienia traw),
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozbranie,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
2. PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
3. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
4. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. Inne dokumenty

5. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowlanych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
6. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podanych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
7. Wyczerneznaczanie podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

D-03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO

D-03.01.01 - Przepusty pod koroną drogi

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem przepustów pod koroną drogi, przy budowie drogi – przedłużenia ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Myślenicach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przepustów z rur żelbetonowych o średnicy 100 cm wraz z wykonaniem ścianek czołowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Przepust** - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

1.4.2. **Przełabykat (element przełabykowany)** - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, z której po zmontowaniu na budowie, można wykonać przepust.

1.4.3. **Przepust przełabykowany** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z elementów przełabykowanych.

1.4.4. **Przepust żelbetonowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z żelbetu.

1.4.5. **Fundament określania podstawowe**

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi 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

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów, objętych niniejszą STWIORB są:

- beton i jego składniki,
- materiały izolacyjne,
- żelbetonowe elementy przełabykowane,
- stal konstrukcyjna,
- **Beton. Liego składniki**

2.3.1. Wymagane właściwości betonu

Poszczególne elementy konstrukcji przepustu betonowego w zależności od warunków ich eksploatacji, należy wykonywać zgodnie z PN-S-10040:1999 [33], z betonu klasy co najmniej C25/30 wg PN-EN 206-1 [32] (B 30) - przełabykaty, fundamenty.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 [31] o własnościach odpowiadających marce wg PN-B-06712 [6] równiej lub wyższej zastosowanej klasy betonu.

2.3.3. Składowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi asyrymentami kruszyw. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie jego składowania i poboru.

Poszczególne kruszywa należy składować oddzielnie, w zasiekach uniemożliwiających wyniesienie się sąsiednich przym. Zależy się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były chronione przed opadami za pomocą plandek lub zasłazasz.

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

2.4. Materiały izolacyjne

Do izolowania drogowych przepustów betonowych i powierzchni studni wlotowych stykających się bezpośrednio z gruntem należy stosować materiały wskazane w dokumentacji projektowej posiadające aprobatę techniczną oraz atest producenta:

- emulsja kationowa wg Ena-99, IBDIM [40],
- rozwór uszafkowy do gruntuowania wg PN-B-24620 [16],
- wszelkie inne i nowe materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobaty techniczne - za zgodą Inżyniera.

2.5. Żelbetonowe elementy przełabykowane

Kształt i wymiary żelbetonowych elementów przełabykowanych do przepustów i ścianek czołowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarów przełabykatów powinny odpowiadać PN-B-10021 [1].

Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5 mm.

Po wbladowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień. Składowanie elementów powinno odbywać się na wyłożonym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

2.6. Stal konstrukcyjna

Stal konstrukcyjna zastosowana została w konstrukcji do wykonania kraty przykrywającej studnię przelotową. Stal konstrukcyjna powinna być zgodna z normą: PN-91/H-9310 [36]. Przyjęta w dokumentacji projektowej klasa stali konstrukcyjnej profilowej to S135X.

Po wykonaniu kraty stalowej należy zabezpieczyć przez ocynkowanie.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania przepustów

Wykonawca przysięgający do wykonania przepustu i ścianki czołowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzeczynnych,
- żuraw samobudowych,
- betoniariek,
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. **Transport kruszywa**
Kamień i kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu powinny odpowiadać BN-67/674-14 [28].

4.2.2. Transport cementu

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08 [27].

Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

4.2.3. Transport stali konstrukcyjnej

Stal konstrukcyjną można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed powstawaniem korozji i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.2.4. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-S-10040:1999 [33].

Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu.

4.2.5. Transport żelbetonowych elementów przełabykowanych

Gotowe elementy przełabykowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Elementy te należy przewozić ustawione w pionie na podkładach drewnianych.

4.2.6. Transport pozostałych materiałów

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami mechanicznymi

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie: odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem, regulacji cieków na odcinku posadowienia przepustu według dokumentacji projektowej lub STWiORB.

5.3. Roboty ziemne**5.3.1. Wykopki**

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być zgodna z STWiORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg STWiORB lub zaleceń Inżyniera. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopów,
- stosowaniu ścianek szczelnych.

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

Stosowane ścianki szczelne mogą być drewniane albo stalowe wielokrotnego użytku. Typ ścianki oraz sposób jej zagłębienia w grunt musi być zgodny z dokumentacją projektową i zaleceniami Inżyniera.

Po wykonaniu robót ścianki szczelne należy usunąć, zaś powstałą szczelinę zasypać gruntem i zagęścić.

W ukształtowany przykrywkach, za zgodą Inżyniera, ścianki szczelne można pozostawić w gruncie.

Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20 cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spulchnienia gruntu.

Odcyfki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w dokumentacji projektowej nie może przekraczać +1,0 cm i -3,0 cm.

5.3.2. Zasypania przepustu

Jako materiał zasypani przepustu należy stosować żwiru, pospółki i piaski co najmniej średnie.

Zasypanie nad przepustem należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami jednokłowej grubości z jednoczesnym zagęszczeniem.

Wskaźniki zagęszczenia gruntu w wykopach i nasypach należy przyjmować wg PN-S-02205 [25].

5.4. Lawy fundamentowe pod przepustami

Lawy fundamentowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- a) różnice wynarowienia ławy fundamentowej w planie:
 - ± 2 cm dla przepustów sklepionych,
 - ± 5 cm dla przepustów pozostawionych,
- b) różnice rzędnych wierzchołków ławy:
 - ± 0,5 cm dla przepustów sklepionych,
 - ± 2 cm dla przepustów pozostawionych.

Różnice w nivelecie wynikające z odchyłków wymiarowych rzędnych ławy, nie mogą spowodować spiętrzenia wody w przepisie.

5.5. Roboty betonowe**5.5.1. Wykonanie mieszanki betonowej**

Mieszanka betonowa dla betonowych elementów konstrukcji przepustów powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1.

Utrwalność mieszanki betonowej powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawitowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

Utrwalność powinna być dostosowana do warunków formowania, określonych przez:

- kształt i wymiary elementu konstrukcji oraz ilość zbrojenia,
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu,
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Konsystencja powinna być nie rzadsza od plastycznej. Nie może ona być osiągnięta przez większe zużycie wody niż to jest przewidziane w składzie mieszanki. Zaleca się sprawdzanie doświadczalnie utrwalności mieszanki betonowej przez próbę formowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie może przekraczać 2 % w przypadku mieszowania domieszek napowietrzających i od 4,5 do 0,5 % w przypadku stosowania domieszek napowietrzających. Recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doswiadczalną zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą zawilgośnienie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania.

Zmiana recepty roboczej musi być wykonana, gdy zajdzie co najmniej jeden z poniższych przypadków:

- zmiana rodzaju składników,
- zmiana udziału kruszywa,
- zmiana zawilgośnienia wywołająca w stosunku do poprzedniej recepty roboczej zmiany w całkowitej ilości wody zaroobowej w 1 m³ mieszanki betonowej przekraczającej ± 5 dm³.

Wykonanie mieszanki betonowej musi odbywać się wyłącznie w betoniarach przeciwbieżnych lub betonowniach. Składniki mieszanki wg recepty roboczej muszą być dozowane wagowo z dokładnością:

- ± 2 % dla cementu, wody, dodatków,
- ± 3 % dla kruszywa.

Objęstość składników jednego zarobu betoniarci nie powinna być mniejsza niż 90 % i nie może być większa niż 100 % jej pojemności roboczej.

Czas mieszania zarobu musi być ustalony doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Konsystencja mieszanki betonowej nie może różnić się od konsystencji zarobzonej (wg recepty roboczej) więcej niż ± 20 % wskaźnika Ve-Be. Przy temperaturze 10 °C wykonywanie mieszanki betonowej należy przerwać, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, w uzgodnieniu z Inżynierem.

5.5.2. Betonowanie i pielęgnacja

Elementy przepustów z betonu powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- a) pkt 2.3. niniejszej STWiORB w zakresie wymagań dla nasiłkliwości, mrozoodporności i odporności na działanie mrozu,
- b) PN-S-10040 [199] w zakresie, mieszanka dojrzenia, pielęgnacji i transportu,
- c) PN-EN 206-1 [32] i PN-S-10040 [33] w zakresie składu betonu.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż + 5 °C. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze niższej niż 5 °C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zabezpieczenia mieszanki betonowej temperatury + 20 °C w chwili jej układania i zabezpieczenia uformowanego

elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008 [34] lub PN-B-32250 [17]. Dopuszcza się inne rodzaje pielęgnacji po akceptacji Inżyniera.

Rozformowanie konstrukcji, jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, może nastąpić po osiągnięciu przez beton co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowej.

5.6. Monitorowanie elementów prefabrykowanych przepustu

Elementy prefabrykowane przepustu powinny być ustawiane na przygotowanym podłożu zgodnie z dokumentacją projektową. Siłki elementów powinny być wypełnione zaprawą cementową wg PN-B-14501 [14]. Zgodnie z rysunkiem „przekroje typowe” przepust należy wypełnić betonem B30 (C25/30) do wysokości 20 cm.

5.7. Izolacja przepustu

Przed ułożeniem izolacji w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powierzchnie izolowane należy zagrubować np. przez:

- dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,
- posmarowanie rozwarstw asfaltowym w przypadku powierzchni suchych, lub innymi materiałami zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Dopuszcza się stosowanie innych rodzajów izolacji po zaakceptowaniu przez Inżyniera. Elementy nie pokryte izolacją przed zasypaniem gruntem należy zabezpieczyć izolacją bitumiczną na zimno.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola sprawności wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych

Kontrolę robót przygotowawczych i robót ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.2 i 5.3.

6.3. Kontrola robót betonowych

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykończonego betonu wg PN-S-10040:1999 [33] zgodnie z tablicą 1.

Tablica 1. Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstotliwość badania
1	Badania składników betonu 1.1. Badanie cementu - czasu wiązania - siłowości objętości - obecności grudek 1.2. Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartość pyłów mineralnych - zawartości zanieczyszczeń obcych - wilgotności 1.3. Badanie wody	PN-EN 197-1 [15] PN-B-06714-15 [9] PN-B-06714-16 [10] PN-B-06714-13 [8] PN-B-06714-12 [7] PN-B-06714-18 [11] Wg STWIORB pkt 2.3.6	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii bezppośrednio przed użyciem przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
2	Badanie domieszek 1.4. Badanie domieszek - ułatwilności - konsystencji - zawartości powietrza w mieszanke betonowej	PN-S-10040:1999 [33] Normy z serii PN-EN 480 [39]	przy rozpoczęciu robót przy proej recepty i 2 razy na zmianę roboczą przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą przy ustalaniu recepty oraz po wykonaniu każdej partii betonu
3	Badania betonu 3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach 3.2. Badania niemierzące betonu w konstrukcji 3.3. Badanie nasiąkliwości 3.4. Badanie odporności na działanie mrozu 3.5. Badanie przepuszczalności wody	PN-S-10040:1999 [33] PN-EN 12504-4 [4] PN-EN 12504-2 [5] PN-S-10040:1999 [33] PN-S-10040:1999 [33]	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000m ³ betonu przy ustalaniu recepty 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu

6.4. Kontrola wykonania ławy fundamentowej

Przy kontroli wykonania ławy fundamentowej należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania ławy,
 - ustawianie ławy w planie,
 - rzędne wysokościowe,
 - grubość ławy,
 - zgodność wykonania z dokumentacją projektową,
- ### 6.5. Kontrola wykonania elementów prefabrykowanych
- Elementy prefabrykowane należy sprawdzać w zakresie:
- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki - wg dokumentacji projektowej),
 - wyglądu zewnętrznego (zgodnie z wymaganiami punktu 2.5),
 - wytrzymałości betonu na ściskanie (zgodnie z wymaganiami tablicy 1),

6.7. Kontrola połączenia prefabrykatów

Połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przęsłu z dokumentacją projektową oraz ustaleniami punktu 5.6.

6.8. Kontrola izolacji ścian przęsła

Izolacja ścian przęsła powinna być sprawdzona przez oględziny w zgodności z wymaganiami punktu 5.7.

7. OBMAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmaru robót

Ogólne zasady obmaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) przy kompletnym wykonaniu przęsła.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru 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, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ław fundamentowych,
- wykonanie izolacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m kompletnego przęsła obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowanie,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie materiału,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- wykonanie podsyphki z kruszywa,
- wykonanie ław fundamentowych i ich pielęgnację,
- montaż konstrukcji przęsła,
- wykonanie ścianek czołowych,
- wykonanie izolacji przęsła,
- wykonanie zasyphki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z dokumentacją projektową,
- porządkowanie terenu,
- wszystkie inne czynności niezbędne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
4. PN-EN 12504-4 Badania betonu. Część 4: Oznaczanie prężności fali ultradźwiękowej
5. PN-EN 12504-2 Badanie betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie niemierzące. Znaczenie liczby odbicia
6. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
7. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
8. PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
9. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
10. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
11. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
12. PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej

13.	PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
14.	PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
15.	PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
16.	PN-B-24620	Lepek, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
17.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
18.	PN-D-95017	Sutowne drzewy. Drewno tarczne iglaste
19.	PN-D-96000	Tarcza iglasta ogólnego przeznaczenia
20.	PN-H-96002	Tarcza liściasta ogólnego przeznaczenia
21.	PN-M-82010	Podłaski kwardratowe w konstrukcjach drewnianych
22.	PN-M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym
23.	PN-M-82503	Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
24.	PN-M-82505	Wkręty do drewna ze łbem kulistym
25.	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
26.	BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
27.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
28.	BN-67/6747-14	Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu
29.	BN-69/7122-11	Phyry piśnitowe z drewna
30.	BN-73/9081-02	Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego.
31.	PN-EN 12620:2004	Wymagania i badania
32.	PN EN 206- 1	Kruszywa do betonu (+ poprawka AC:2004 do tej normy)
33.	PN-S-10040:1999	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (+ zmiiana A2:2006, poprawka A p1:2004)
34.	PN-EN 1008:2004	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
35.	PN-B-03264:2002	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej procesów produkcji betonu
36.	PN-91/H-93010	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie.
37.	PN-H-74051-02	Stal. Kształowniki walcowane na gorąco
38.	PN-H-93215	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
39.	PN-EN 480:1999	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
40.	Warunki techniczne	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczyny

10.2. Inne dokumenty

Drogowe katonowe emulsje asfaltowe. Enna-99, IBDIM - 1999 r.(zeszyt nr 60),

D-03.02.01. Kanalizacja deszczowa

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i odbiorem kanalizacji deszczowej, przy budowie drogi – przedłużenia ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Mysieńcach

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Usłania zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej w skład, której wchodzi:

- wykonanie przykanalików,
- wykonanie kanału deszczowego,
- wykonanie wpustów deszczowych,
- wykonanie studni rewizyjnych,
- regulacja wysokościowa i wymiana włazów kanalizacyjnych.

1.4. Określenia podstawowe.

- 1.4.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.
- 1.4.2. Kanał - linowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
- 1.4.3. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.
- 1.4.4. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.
- 1.4.5. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków, z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
- 1.4.6. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzania ich do odbiornika
- 1.4.7. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzeznaczonym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- 1.4.8. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonym powierzchnią terenu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

2.2. Rury kanalizacyjne

2.2.1. Przykanaliki z rur PVC-U KLS o średnicy 20 cm.

2.2.2. Runociągi z rur betonowych TYPU VIPROOS o średnicy 300mm.

2.3. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne okrągłe $\phi 12m$ z dnem monolitycznym, z płytą przykrywczą, włazem żelaznym typu ciepłego, z kłaniami żłazowymi, studzienki z izolacją abizoltem R+P.

2.3.1. Komora robocza

Komora robocza studzienki wykonana z kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 z betonu hydrotechnicznego C 25/30 wg PN-EN 206-1.

2.3.2. Dno studzienki

Dno studzienki - monolit z betonu hydrotechnicznego C 25/30 wg PN-EN 206-1.

2.3.3. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe należy wykonywać, jako włazy żelazne odpowiadające wymaganiom PN-EN 124: 2000 umieszczane w korpusie drogi.

2.3.4. Stopnie żłazowe

Stopnie żłazowe żelazne odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101:2005.

2.4. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe z rur karbowanych HDPE o średnicy 60cm powinny posiadać aprobacie techniczną. Wpusty ułożone powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 124 [1].

2.5. Kruszywo na podsyphę

Podsyphę może być wykonana z tłuczni lub żwiru. Użyty materiał na podsyphę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712 [10], PN-EN 13043 [7], PN-EN 12620 [6].

2.6. Składowanie materiałów

2.6.1. Rury kanadowe

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej, jedno lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji poziomej wysokości składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.9.2. Włazy kanadowe i stopnie

Włazy kanadowe i stopnie powinny być składowane z datą od substancji działających korodujące. Włazy powinny być poszczególnie wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

2.9.3. Wpusty żelbetne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na palcach w stosach o wysokości maksymalnej 1,5m.

2.9.4. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

Wykonawca przysięgający do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ciągnik kołowy
- koparka gąsienicowa
- przyczepa skrzyniowa
- samochód dostawczy
- samochód sanowy/wyładowczy
- żuraw samojedźny kołowy
- sprężarka powietrza elektryczna
- ubijak spalinowy
- walec statyczny
- walec wibracyjny
- wibrator powietrzniowy
- wyciąg
- zagęszczarka wibracyjna

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport rur kanadowych

Kury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniami i przetaszaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

4.3. Transport legarów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadłe do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i kłków z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszających rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prebrykatu.

4.4. Transport włazów kanadowych

Włazy kanadowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.5. Transport wpustów żelbetnych

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniami się podczas transportu.

4.6. Transport kruszywa

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STW/ORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków trawersowych.

W przypadku niedostatecznej ilości raportów statycznych, Wykonawca wzbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne) a szkice sytuacyjne raportów i ich rzędne przekazuje inżynierowi.

Drogi technologiczne przy budowie kanalizacji deszczowej ma opracować Wykonawca tych robót.

Przed przystąpieniem do robót należy odwieźć w terenie przebieg i posadowienie istniejącego ułożenia podziemnego. W przypadku niezgodności z projektem lub obowiązującymi przepisami powiadomić i zawczasu nadzor autorski.

5.3. Roboty ziemne

Wykop pod budowę kanalizacji deszczowej należy wykonać ręcznie lub mechanicznie zgodnie z dokumentacją projektową oraz STW/ORB D-02.00.00. "Roboty ziemne".

Wykopu należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane.

Metody wykonania robót - wykopy (ręczne lub mechaniczne) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronne 0,4m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobycie gruntu z wykopu powinien być wytyczony przez Wykonawcę na okładach.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20m.

Rzędnicę posadowionej warstwy 0,20m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z inżynierem. Roboty odpowiednio zsynchronizować z robotami drogowymi.

5.4. Przewodzenie podłoża

W grnatkach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nieustraszonej strukturze dna wykopu.

W grnatkach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłożu należy wykonać z warstwy fluenu lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20cm łącznie z ułożonymi szpeckami odwadniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową.

Zagęszczenie podłoża Proctor 0,95.

Dla rurowciągów zastosowano poddybki piaskowo-żwirowe. Parametry według rozwiązań projektowych i danych producenta rur.

5.5. Roboty montażowe

Najmniejszy spadek kanałów powinien zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,5 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:

- dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 2‰,

- dla kanałów i kolektorów przedłotowych - 1‰

Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu.

Głębokość posadowienia powinna być zgodna z normą PN-B-10735 w zależności od strefy przenaszania gruntów wg PN-B-03020:1981.

Przy mniejszych zagłębieniach zabiegać konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

5.5.1. Rury betonowe

Rurociągi wykonywać zgodnie z instrukcją Producenta i Dokumentacją projektową. Przy wykonywaniu kanałów należy przestrzegać następujących zasad: trasa rurociągu powinna być prosta, bez załamania w planie i pionie.

5.5.2. Przykanałki

Przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamania w planie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy podłączeniach do kanalu ogólnospławnego);
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m (dla pojedynczych wpustów i przykanalików nie dłuższych niż 12 m można stosować średnicę 0,15 m);
- długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączeniowej nie powinna przekraczać 24 m;
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, studzienki krytej (tzw. słopki) lub wpustu bocznego;
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20 ‰ do max. 400 ‰ z tym, że przy spadkach większych od 250 ‰ należy stosować rury żelbetne;
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego;
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optimalnym 60°);
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki;
- włączenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

5.5.3. Studzienki kanalizacyjne

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przełotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału;
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych;
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych);
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmacnionym (warstwą tłucznią lub żwiru) dnie wykopu i przegrodzonym fundamentem betonowym;
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzecznym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzuwki itp.) w wykopie wzmacnionym;
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzience przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe;
- studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi;
- Studnia osadnikowo-włozowa ... urządzenia do wyprowadzenia wód z rowów (studnie prefabrykowane, kwadratowe i prostokątne).

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej;
- komina włazowego;
- dna studzienki;
- włazu kanałowego;
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość uloženia kanału oraz warunki eksplorowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelniać materiałem plastycznym lub elastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej.

Kominy włazowy powinien być wykonany z kłębów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/871-08 [19]. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu studzienki) w takim miejscu, aby pokrywa włazu znajdowała się nad spoczynkiem o największej powierzchni.

Studzienki płytkie mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrynkę włazową wg PN-EN 124 [1].

Kmina w dolnej części (do wysokości rownej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napłnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kmina powinna mieć kształt tuby stykowego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek, co najmniej 3 ‰ w kierunku kminy.

Studzienki usytuowane w korpach drogi (lub innych miejscach narazonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wiaz typu ciężkiego wg PN-EN 124 [1]. W innych przypadkach można stosować wiaz typu lekkiego wg PN-EN 124 [1].

Poziom właz w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz kominie włazowego należy zamontować minimum stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

5.5.4. Studzienki ściekowe

Kratka ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ściśle jezdnii, przy czym wierzeh kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścielki jezdni. Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Przy umieszczeniu kratki ściekowej bezpośrednio w nawierzchni, wierzeh kraty powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej.

Studzienki ściekowe z HDPE należy wykonać zgodnie z zaleceniami Producenta.

5.5.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

- Obsypka i zagęszczenie rury

Zarówno podłoże jak i obsypka są integralną częścią konstrukcji kolektora. Do obsypki i podłoża należy używać gruntów sytych: piasek, żwir, pospółka. Do obsypki nie wolno używać gruntów zamazanych. W celu uzyskania właściwego stopnia zagęszczenia podłoża i obsypki, wykop na czas budowy powinien być osuszony. W przypadku posadowienia kanału na warstwie słabych gruntów rodzimych (np. torf) należy przewidzieć konstrukcję przeciwdziałającą przenieszczeniu się materiału obsypki w kierunku gruntu rodzimego - np. poprzez szczelne ściany oporowe, wyłożenie wykopu tkaniną geotekstyczną.

Zagęszczenie w strefie rury należy przeprowadzić ręcznie lub lekkim sprzętem mechanicznym. Rura podczas przenieszczenia nie powinna ulec przenieszczeniu, dlatego wykonuje się jednocześnie z obu jej boków lub warstwami na przemian. Celem uniknięcia projektowania rur o dużej sztywności obwodowej zaleca się stosowanie min. 95% wskaźnika Proctora dla zagęszczania podłoża i obsypki.

- Zasyпка

Zasyпка kanału może się odbyć po sprawdzeniu jego szczelności (np. wodną przy ciśn. 0,5bara). Zasyпка w zależności od wymagań, może być wykonywana przy użyciu gruntu miejscowego lub dowożonego. Pod ułtcani i drożami, wymagane jest zasypanie wykopu gruntami zagęszczalnymi z uzyskaniem właściwego stopnia zagęszczenia określonego w projekcie (przeważnie 100%). Wówczas wymagane jest także by stopień zagęszczenia strefy rury wynosił również 100%.

5.6. Regulacja wysokości i wymiana włazów kanalizacyjnych

Należy rozbiorć górną część studzienek dla urządzeń podziemnych oraz odcinek nawierzchnie i podbudowę. Następnie wykonuje się deskowanie i można przystąpić do betonowania. Po okresie dojrzewania betonu można przystąpić do osadzenia pokrywy na zaprawie cementowej. Należy zastosować włazów kanalizacyjnych z żeliwa sterodługości zgodnie z dokumentacją projektową.

Nową nawierzchnię, wokół naprawionej studzienki, należy wykonać w sposób identyczny ze starym przed przebudową.

Do nawierzchni należy użyć, w największym zakresie, materiał otrzymany z rozbioru, nadający się do ponownego wbudowania. Nowy uzupełniany materiał powinien być jak najbardziej zbliżony do materiału starego. Zmiany konstrukcji jezdni mogą być dokonane pod warunkiem akceptacji inżyniera.

Przy wykonywaniu podbudowy należy zwracać szczególną uwagę na poprawne jej zagęszczenie wokół komina i kominera studzienki. Przy nawierzchni asfaltowej, powierzchnie styku części żeliwnej lub metalowych powinny być pokryte asfitem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SI i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawierzchni do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm;
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą;

- badanie i pomiar szczelności, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie prawidłowości posadowienia studzienek ścielowych (wpustów) i pokryw wjazdowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dniu od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt. 5.5.6,
- rzędne krawędzi ścielowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

6.3. Badanie szczelności odcinka na eksfiltrację

6.3.1.1. Prace wstępne

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapobiegający przesileniu sił działających w czasie próby.

Poziom zwierciadło wody lub ścielów, w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędna co najmniej 0,5 m niższa od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1 cm, na wysokości 0,5 m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek F_s w m². Przewód o długości 1,5 i średnicy wewnętrznej \varnothing .

Dla w/w danych wylicza się V_w w m³

6.3.1.2. Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łagą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako H w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niższej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości H, przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godzin dla przewodów z rur prefabrykowanych betonowych i żelbetonowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek, oraz 1 godzinę dla przewodów kamionkowych, żeliwnych i z tworzyw sztucznych.

Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

6.3.1.3. Pomiar ubytku wody

Po upływie podanego czasu próbowych wyników przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu H.

Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba te odczyty należy zanotować, jako rozpoczęcie próby szczelności.

W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrole złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1 l.

V_w - dopuszczalna ilość ubytku wody.
W chwili upływu czasu próby t, należy zanotować dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min, oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1 mm.

Różnica obu odczytów określa ilość wody dołanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody V_w .

W ten sposób należy poddać próbę cały kanał.

6.3.1.4. Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację

Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

Dla przewodu z rur z tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścielów V_w w czasie trwania próby szczelności. Czas próby t po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

$t = 30$ min. dla odcinka przewodu o długości do 50 m,

$t = 1$ h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

Czas trwania próby szczelności i nie może być krótszy niż 8 h. Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścielów

W dniu badania odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

dla poz a - przy zastosowaniu studzienek z konstrukcją monolityczną

$V_w = (0,04 \cdot F_t + 0,3 \cdot F_s) \times t$

dla poz b - przy zastosowaniu studzienek o konstrukcji monolitycznej

$V_w = 0,04 \cdot (F_t + F_s) \times t$

gdzie:

F_t - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napełnienia w m²,

F_s - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku

T - czas trwania próby t = 8 h

6.4. Sprawdzenie wykonania ścielów

Przy wykonaniu ścielów, badaniu podlegają:

a) nawietla ścielów, która może różnić się od niweley projektowanej o ± 1 cm na każde 100 m wykonanego ścielów,

b) równość podłoża ścielów, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać przeswift nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścielów a łagą czterocentrową,

c) wypełnienie spoin, wykonanie zgodne z pkt 5, sprawdzane na każdym 10 metrach wykonanego ścielów, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,

d) grubość podsyphki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o ± 1 cm.

7. OBMAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące obmiar robót podano w STW/ORB D-M.00.00.00. "Warunki ogólne" pkt. 7

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m (metr) wykonanego kanału deszczowego i przykanałika,

- 1 szt. (sztuka) wykonanej studni rewizyjnej i studzienki ścielowej,

- 1 szt. (sztuka) wykonanej regulacji wysokościowej i wymiany wiałów kanalizacyjnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STW/ORB D-M.00.00.00. "Warunki ogólne" pkt 8.

8.2. Odbiór kanalizacji deszczowej

8.2.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót powinien być dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu podanych w STW/ORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

8.2.2. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami jest to odbiór poszczególnych łaz robót podlegających a mianowicie: zakryciu podłoża, przewodu i studzienek. Dotyczy to także wylotów z kanalizacji.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z namiesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice badawczo-odbiorcze
- Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wod gruntowych.
- Dane odczytów punktów nawigacyjnych - wysokościowego wraz z rzędnią.
- Podanie uzbioru podziemnego terenu przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy kanału
- Dziennik Budowy
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2.3. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

- Przedłożone dokumenty:
- wszystkie dokumenty odnoszące odbiorów częściowych,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań**8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.3.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena i m wykonanego i odebranej kanału deszczowego i przykanalika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie drogi technologicznych przy budowie kanalizacji deszczowej,
- wykonanie wykopu w gruncie kat I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentów,
- ułożenie kanału deszczowego, przykanalika,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- czyszczenie istniejących kanałów wypełnionych osadami,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- koszt utrzymania czystości na przylegającym terenie,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena 1 szt. wykonanej i odebranej studni rewizyjnej i studzienki ścielowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentów,
- montaż w wykopie: studni rewizyjnej i studzienki ścielowej z przykanalikami,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej,
- podłączenie rurowodów kanalizacyjnych,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- wyrobienie kłosek, montaż stopni zjazdowych i włazu kanakowego (wpustu deszczowego)
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- koszt utrzymania czystości na przylegającym terenie,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena i szt. regulacji wysokościowej i wymiany włazu kanalizacyjnego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- roboty rozbiórkowe,
- wykonanie regulacji pionowej włazu kanalizacyjnego,
- montaż nowego włazu z żeliwa sfarowanego,
- ułożenie nawierzchni,
- wywóz nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- koszt utrzymania czystości na przylegającym terenie,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy:**

- | | |
|----------------------|--|
| 1. PN-EN 124:2000 | Zwężenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością |
| 2. PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 3. PN-EN 206-1:2000 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 4. PN-EN 295:2002 | Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej |
| 5. PN-EN 1115:2002 | Systemy przewodów rurowych z tworzywa sztucznego do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej. Utwierdzone włókna szklane na bazie mieszaniny żywicy poliestrowej (UP) wzmacnione włóknem szklanym (GRP) |
| 6. PN-EN 12620:2004 | Kruszywa do betonu (Norma do zastosowań przystosowanych. Tymczasowo należy stosować normę PN-B-06712 [10]) |
| 7. PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszank bitumicznych i powierzchniowych przeznaczonych do ruchu (Norma do zastosowań przystosowanych. Tymczasowo należy stosować normy: PN-B-11111 [11]; PN-B-11112 [12]) |
| 8. PN-EN 13101:2002 | Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności |
| 9. PN-B-250:1988 | Beton zwykły |
| 10. PN-B-06712:1986 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 11. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 12. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 13. PN-B-12037:1998 | Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne |
| 14. PN-C-90177:1958 | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco |
| 15. PN-H-74101:1984 | Żeltywne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych |
| 16. PN-B-14501:1990 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 17. BN-86/8971-06.00 | Rury bezciśnieniowe. Kształkowe rury betonowe i żelbetonowe „Wipro” |
| 18. BN-83/8971-06.02 | Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetonowe |
| 19. BN-86/8971-08 | Przełajki budowlane z betonu. Kąty betonowe i żelbetonowe |
| 20. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |

10.2. Inne dokumenty

21. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
22. Katalog budowlany:
 - KB4-4.12.1(6) – Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1(7) – Studzienki przełotowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1(8) – Studzienki spadowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1(11) – Studzienki ślepe (lipiec 1980)

23. KB4-3.1.10.1(1) – Studzienki ściłkowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
24. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych” – „Transport” – Warszawa, 1979-1982 r.
25. Tłumaczenia instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro” – Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.
26. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BRC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt, Warszawa, znakcerbowane i załączone do stosowania przez Zespół Doradcy ds. procesy inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.
27. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)
28. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
29. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)

D-03.03.01. Szczęki podłużne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem szczęk podłużnych, przy budowie drogi – przedłużenia ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Mysłowicach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB jest stosowany jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalona zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem szczęk podłużnych z tworzywa sztucznego o średnicy 100÷120 mm.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Szczek podłużny** – szczek służący do odprowadzenia wody z podłoża grunтового (szczek głęboki) lub do odwodnienia warstw nawierzchni drogowych, usytuowany równolegle do osi korony drogi.
- 1.4.2. **Dren** – szczek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiający przepływ wody w kierunku wyłotu drenu.
- 1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi 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

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów stosowanych w szczękach podłużnych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu szczęk podłużnych są:

- rurki drenarskie z tworzywa sztucznego,
- materiał filtracyjny (zwróć plikany, pospółka),
- geowłókna.

2.3. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 8922 [6], tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wylączania.

Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pecherzy, powinny być obcięte prostopadle do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie.

Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływały przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.

Wymagania dla rurek drenarskich z polichlorku winylu podano w tabeli 2.

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w niezasłoniętych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 250°C, a powyżej 250°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 80°C, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -100°C.

Tabela 1. Wymagania dla rurek drenarskich karbowanych z nieplastifikowanego polichlorku winylu

Lp.	Właściwości i cechy	Średnica zewnętrzna nominalna, mm
1	Średnica zewnętrzna, mm	100,5
2	Dopuszczalna odchyłka średnicy zewnętrznej, mm	-1,5
3	Średnica wewnętrzna, mm	91,0
4	Dopuszczalna odchyłka średnicy wewnętrznej, mm	+2,0
5	Długość rurki, m	7,5

6	Szerokość szczeliny wlotowych, mm	od 0,6 do 1,0 lub od 1,1 do 1,5
7	Ogólna powierzchnia szczeliny wlotowych na długość 1 m, cm ² , co najmniej - dla szerokości od 0,6 do 1,0 mm - dla szerokości od 1,1 do 1,5 mm - dla szerokości od 1,7 do 2,0 mm	13 33 -
8	Liczba szczelin węższych niż 1 mm, %	20
9	Odporność na uderzenie, wg PN-C-89221 [22]	dopuszcza się uszkodzenie najwyżej 1 próbki
10	Odporność na zgniatanie, wg PN-C-89221 [22]	próbka nie powinna załamać się i wykazywać pęknięć
11	Wytrzymałość na zerwanie, wg PN-C-89221 [22]	próbka nie powinna ulec zerwaniu
12	Zmiana wymiarów średnicy, wg PN-C-89221 [22], %, nie więcej niż	12

Złazki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skłębienie) powinny być wykonane z poliwęglanu wysoceorientowanego. Wymagania dla złazki o średnicy zewnętrznej nominalnej 30mm powinny odpowiadać BN-84/6366-10 [25].

Złazki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura odczeta nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzewczych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

2.4. Materiał filtracyjny i podkładka w szczelku podłożnym

Jako materiał filtracyjny należy stosować:

- żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziaren większych niż otwory w ruszoku drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać. Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szpaki podłożne w rurkach dziurkowanych,

- piasek grubo o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-86/B-02480 [4],

- piasek średni o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi nie więcej niż 50 %, lecz zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,25 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-86/B-02480 [4]

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-55/B-04492 [15].

Żwir i piasek nie powinny mieć zawartości związków siarki w przekroju na SO₂ większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-EN 1744-1 [1].

Podsyphę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13043 [2].

2.5. Geotekstilia

Geotekstilia powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdziału, dławu i przerwy ciągłości z dobrą szczelnością z gruntem drogowym, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową i aprobatami technicznymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania szczelki podłożnej

Szczekę podłożną może być wykonywany ręcznie lub mechanicznie.

W przypadku mechanizacji wykonania drewno podłożnych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek do kopania rowków drenarskich,
- koparko-układarek do wykonywania rowków i układania rurek ceramicznych lub z tworzywa sztucznego, z ewentualną zamontowaną zasypką materiałem filtracyjnym,
- układarek rurek drenarskich, o czynnościach jak dla koparko-układarek, lecz bez kopania rowków,
- wiertarki specjalnych do wykonywania otworów poziomych lub pochylonych pod nasypami w celu uloženia w nich rurek drenarskich,
- innego sprzętu - do transportu, robót ziemnych i drenarskich.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport przez wykonawcę szczelki podłożnej

Rurki z tworzywa sztucznego, zabezpieczone przed przesuszeniem i wżeganiem uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy trząść. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0°C i niższej.

Złazki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie wykopu pod szczekę podłożną

Metoda wykonania wykopu drenarskiego (tętna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiar wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Wykop rowka drenarskiego należy rozpocząć od wylotu rurki drenarskiej i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu. Szerokość dna rowka drenarskiego powinna być co najmniej o 5 cm większa od zewnętrznej średnicy układanej rurki drenarskiej. Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a jeśli w dokumentacji nie określono inaczej, nachylenie powinno wynosić od 10:1 do 8:1 w gruntach spoistych. W gruntach osuwających się należy skłębnie zabezpieczyć stację lub stosować obudowę wykopu zgodnie z PN-B-10736 [5].

Wydobryt gruntu powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m, leżące od krawędzi wykopu - dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy odkadłu wydobrytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego soku naturalnego.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

5.3. Ułożenie podsyphy

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich dno rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi) tak aby woda (jeśli jest) wszędzie spływała się równą warstwą, nie tworząc zagłębień. Na oczyszczonym dnie należy wykonać podsyphę z piasku o grubości 5 cm.

Podsyphę przy szczelce się wodzie należy wykonać tuż przed układaniem rurek drenarskich.

5.4. Układanie rurociągu drenarskiego

Układanie rurociągu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarpy. Gdy rowkiem płynie woda w dużych ilościach, układanie należy przerwać do czasu zmniejszenia stumienia wody, nie powodującego osuwania skarpy.

Skąginy, ułożony najwyżej otwór rurki należy zasłonić odpowiednią zasłópką (np. kamieniem, kształtką plastikową) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki.

Zasada działania drewno wymaga umożliwienia dopływu do niego wody gruntowej poprzez szczeliny stykowe lub otwory (dziurki, szpaki podłożne) w rurkach.

Perforowane rurki z tworzywa sztucznego, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie probkowanych złazek.

5.5. Zastosowanie geotekstylii w szczelku podłożnym

Geotekstilia powinna być zastosowana do owinięcia kruszywa zgodnie z dokumentacją projektową.

5.6. Zasypanie rurociągu

Zasypanie rurociągu należy wykonać materiałem filtracyjnym zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB lub wskazaniami Inżyniera. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonego rurociągu. Po ułożeniu rurek należy wykonać obsypkę z kruszywa naturalnego do wysokości 10 cm nad wierzchem rurki, zagęszczoną ubijaniem po obu stronach przewodu, a następnie układać warstwę materiału filtracyjnego, określonego w p. 2.4, grubości nie większej niż od 20 do 25 cm w stanie luźnym, które należy lekko ubić w sposób nie powodujący uszkodzenia i przenieszenia rurek.

Wskaźnik zagęszczenia określony wg BN-77/8931-12 [8] powinien na całej szerokości korpusu drogowego spełniać wymagania określone w PN-S-02205:1998 [7].

5.7. Dopuszczalne tolerancje wykonania szczelki podłożnej

Przy wykonywaniu szczelki podłożnej dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu: nie większe od ± 10 cm,
- pochylenia skarpy wykopu nie powinny różnić się więcej niż ± 5 %,
- pochylenia skarpy stałego odkładu nie powinny różnić się więcej niż ± 10 %.

- odczytania odległości osi ułożonego drenazu od osi przewodu ustalonego na ławach ceglanych - nie powinny przekraczać ± 5 cm.
- odczytanie spadku ułożonego drenazu od przewidywanego w dokumentacji projektowej, nie powinno przekraczać:
 - przy zmniejszeniu spadku -5 % projektowanego spadku,
 - przy zwiększeniu spadku +10 % projektowanego spadku,
- odczytanie grubości warstw zasypek filtracyjnych: 5 cm, a jednocześnie ± 25 % zaprojektowanej grubości warstwy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania przed wykonaniem sączka podłużnego

6.2.1. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Każdą dostawę rurek należy zbadać wyrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, określonych w punkcie 2.4 i tablicy 2, ip, od 1 do 8, wybierając w sposób losowy 6 % zwojów, według wskazań Inżyniera, z których należy pobrać odcinki rurek do badań.

Sprawdzenie wykonania szczelin wlotowych należy przeprowadzić od wewnątrz, po rozcięciu odcinka rurki o długości 1 m. W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania wymienione w tablicy 2, ip, od 9 do 12. Złazki rurek z tworzywa sztucznego należy badać w zakresie cech zewnętrznych (gładkość powierzchni, brak pęcherzy), a w przypadkach wątpliwych i spornych - na zerwanie obciążeniem o masie 25 kg z wysokości 0,5 m.

6.2.2. Materiał filtracyjny

Badanie żwiru obejmuje sprawdzenie dla każdej partii dostawy, pochodzącej z jednego składu i złoża o wielkości do 1500 t:

- składu ziarnowego, wg PN-EN 933-1 [11],
- zawartości związków siarki, wg PN-EN 1744-1 [1].

6.3. Kontrola w czasie wykonywania sączka podłużnego

W czasie wykonywania sączka podłużnego należy zbadać:

- zachowanie dopuszczalnych odchylek wykonania sączka podłużnego, wymienionych w p. 5.7,
- prawidłowość wykonania podsypki, zgodnie z p. 5.3,
- poprawność ułożenia rurociągu drenarskiego, zgodnie z punktami 5.4 i 5.5,
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej, zgodnie z p. 5.6.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru sączka podłużnego jest 1 m (metr).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Rokoby uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu dla sączka podłużnego podlega:

- rów pod sączek,
- podsypka rurociągu drenarskiego,
- zasypanie rurociągu kolejnymi warstwami materiału filtracyjnego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiaru

Cena wykonania 1 m sączka podłużnego obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,

- zakup, dostarczenie materiałów,
- wykopanie rowków w gruncie z wyrownaniem i ubiciem dna,
- rozłożenie podsypki z zagęszczeniem,
- ułożenie sączków z rurek drenarskich,
- zasypanie warstwami z materiału filtracyjnego (żwir płukany, warstwa odsączająca) i zagęszczanie zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN-1744-1:2000
2. PN-EN 13043:2004

3. PN-B-04492:1955
Grupy budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności
4. PN-B-02480:1986
Grupy budowlane. Określenie, symbol, podział i opis gruntów
5. PN-B-10736:1999
Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
6. PN-C-89221:2004
Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezniekształconego polichloru winylu (PVC-U) (Zinitana A21)
7. PN-S-02205:1998
Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
8. BN-778931-12:1977
Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
9. PN-B-11111:1996
Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
10. PN-S-02204:1997
Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
11. PN-EN 933-1:2000
Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

10.2. Inne dokumenty

11. Katalog powierzchni elementów drogowych. CBPBDiM „Transprojekt”, Warszawa 1979-1982.

D-04.00.00 PODBUDOWY**D-04.02.01a. Warstwa separacyjno-filtracyjnej z geosyntetyków****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy separacyjno-filtracyjnej z geosyntetyków, przy budowie drogi – przebieżeniu ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Mysieńcach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy separacyjno-filtracyjnej z geowłókny.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi 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**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiał stosowanym przy wykonywaniu warstwy separacyjno-filtracyjnej jest geowłókna niekiana igłowana.

2.3. Wymagania dla geosyntetyków

Geowłókna:

- Minimalna wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż/wszereż $R_t \geq 15/15$ kN/m
- Wydłużenie przy zerwaniu $\leq 100\%$
- Siła przebiegająca wg CBR $\geq 2,5$ kN
- Efektywna średnica porów $O_{90} \leq 0,1$ mm
- Wsp. wodoprzepuszczalności przy ciśnieniu $k_w \geq 10^{-3}$ m/s
- Odporność na działanie środowiska naturalnego potwierdzoną w badaniach standardowych.

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie geosyntetyków
Geosyntetyki należy przechowywać w opakowaniach wg pkt 4.2 w pomieszczeniach czyściach, suchych i wentylowanych.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

- Wykonawca przyspójający do wykonania warstwy separacyjno-filtracyjnej z geowłókny powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- równiarki,
 - wałców statycznych,
 - płyty wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport geosyntetyków

Geosyntetyki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem:

- opakowania bel (rolki) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowań bel przez przenieszczeniem się w czasie przewozu,
- ochrony geowłókna przez zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenie do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókny.

Każda belka powinna być oznakowana w sposób umożliwiający jednoznaczne stwierdzenie, że jest to materiał do wykonania warstwy odsączającej lub oddalającej.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w STWIORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Warstwa separacyjno-filtracyjnej z geowłókny powinna być wyrównana w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Pałki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakreptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie pałków lub szpilek powinno umożliwiać naciąganie sznurków lub lin do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Rozkładanie geosyntetyków

Warstwę geosyntetyków 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 geowłókny należy spełnić wymagania STWIORB, Dokumentacji Projektowej, oraz podłoża dotyczące szerokości na jaką powinny założyć na siebie sąsiadujące pasna geosyntetyków lub zasad ich łączenia oraz ewentualnego przymocowania warstwy do podłoża gruntowego.

5.4. Zabezpieczenie powierzchni geosyntetyków

Po powierzchni warstwy wykonanych z geosyntetyków nie może odbywać się ruch jakiegokolwiek pojazdów. Łącząc wyżej warstwę nawierzchni należy wykonywać rozkładając materiał „od czoła” to znaczy tak, że pojazdy dowożące materiał i wykonujące czynności technologiczne postępują się po już ułożonym materiale.

5.5. Utrzymanie warstwy z geosyntetyków

Warstwy z geosyntetyków po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywane w dobrym stanie.

Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie z geosyntetyków.
Koszci napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania w czasie robót**6.2.1. Badania dotyczące warstwy separacyjno-filtracyjnej z geowłókny**

- W czasie układania warstwy separacyjno-filtracyjnej z geosyntetyków należy kontrolować:
- zgodność oznaczenia poszczególnych bel (rolek) geosyntetyków z określonymi właściwościami podanymi w dokumentacji projektowej,
 - równość warstwy,
 - wielkość zakładu przyległych pasm i sposób ich łączenia,
 - zamocowanie warstwy do podłoża gruntowego, o ile przewidziano to w dokumentacji projektowej.
- Ponadto należy sprawdzić, czy nie nastąpiło mechaniczne uszkodzenie geosyntetyków (rozzerwanie, przebiecie). Pasma geosyntetyków użyte do wykonania warstwy separacyjno-filtracyjnej nie powinny mieć takich uszkodzeń.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy separacyjno-filtracyjnej z geowłókny.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru robót podane w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² warstwy separacyjno-filtracyjnej z geotekstyną obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geosyntetyku,
- pomiarowy kontrolny wymagane w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warszwy,
- wszystkie inne czynności niezbędne a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wytyczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDM, Warszawa 1986.
2. Geotekstyla w budownictwie drogowym - Rolta S., WKŁ, Warszawa 1988 r.
3. Funkcje geosyntetyków w nawierzchni drogowej, Materiały Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej Słitk, Lublin 1998 r - Grzybowska W., Zieliński P.
4. Postępy w zakresie zastosowania krajowych geosyntetyków w konstrukcji i remontach nawierzchni drogowych – wskazania projektowe, Materiały III Konferencji „Szkola metod projektowania obiektów inżynierskich z zastosowaniem geotekstyliów”, Ustroń 1997 r.
5. PN-EN ISO 10318:2007 – Geosyntetyki, Terminy i definicje.
6. PN-EN 13249:2002 – Geotekstyla i wyroby pokrewne, Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych).

D-0+04.01. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, przy budowie drogi - przedłużenia ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Mysławicach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

- Ustalenia zawarte w niniejszej STWIORB stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem:
- warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa naturalnego 0/05 mm z dodatkiem minimum 25% kruszywa łamanego o grubości 20 cm po zagęszczeniu,
 - warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa naturalnego 0/03 mm z dodatkiem minimum 25% kruszywa łamanego o grubości 40 cm po zagęszczeniu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanek, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi 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**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Kruszywo

Materiałem do wykonania warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża jest mieszanek kruszywa naturalnego.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez domieszek gliny i zanieczyszczeń obcych.

2.3. Uziarnienie kruszywa

Kruszywa uziarnienia kruszywa określona wg normy PN-S-06102:1997 [5] powinna być pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w poniższej tabeli.

Tabela 1. Uziarnienie kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	0/03	100
63		76-100
31,5		56-93
16		40-75
8		28-58
4		18-41
2		9-23
0,5		2-12
0,075		

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie przebiegać od dolnej do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich stach. Wyznacznik największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65% frakcji przechodzącej przez sito 0,5 mm.

2.4. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinno spełniać wymagania określone w poniższej tabeli 2.

Tabela 2. Wymagane właściwości kruszywa

l.p.	Właściwości badane według:	Wymagania dla ulepszonego podłoża
1	Zawartość ziarn nieformalnych, wg PN-B-06714-16:1978 [2], % nie więcej niż	45
2	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nie ciemniejsza niż	wzrostowa
3	Wskaźnik płaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub PN-B-04481:1988 [1] II wg	30-70
4	Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-B-06714-42:1979 [4], - ubytek masy po pełnej liczbie obrotów, % nie większy niż	45 40
5	- po 1/5 liczby obrotów w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	
6	Mrozoodporność ziarn większych od 2mm, wg PN-B-06714-19:1978 [3]	10
7	Następliwosć, %, nie więcej niż	4
8	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₂ , % nie więcej niż	1
9	Wskaźnik nośności: w _{0,05} mieszanki kruszywa przy zagęszczeniu Is=1,03, nie mniejszy niż	80
	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (w _{0,075})	2-12

2.5. Woda

Należy stosować wodę spełniającą wymagania normy PN-EN 1008:2004.

2.6. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Przyjmując się, że materiał musi być dostarczony do 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywnie próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykazują zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania stabilizacji mechanicznej należy stosować:

- Mieszarki stabilizacji mechanicznej kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- Równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiałów,
- Walce gumłone i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu

i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany aby nie dopuszczać do jego uszkodzenia i tworzenia kolien.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążenia osi i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod kruszywo naturalne powinno spełniać wymagania określone w STWIORB D-02.00.00 „Roboty ziemne” lub STWIORB D-04.02.01a „Wykonanie warstwy separacyjno-filtracyjnej z geotekstyliu”.

Jezeli podłoże wykazuje jakikolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera.

Warstwa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej STWIORB.

Palki lub szpilki do kontroli uściślonej warstwy powinny być wcześniej, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciąganie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe, niż co 10 m.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o uzarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stałoprądowych gwarantujących otrzymanie jednolitej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednolitości, materiał nie dopuszcza się wywarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmieremu wysychaniu.

5.4. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednolitej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwy kruszywa powinny być rozkładane w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpożyczenie układania następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.5. Zagęszczanie

Należy natychmiast po końcowym wyprofilowaniu podbudowy z kruszywa naturalnego należy przystąpić do jej zagęszczenia przez walewanie. Walewanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daskowym jezdnym, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiśkolwiek 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 podbudowa powinna być zagęszczana zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika odczucia warstwy nie większego od 2,2 według badania płytą VSS tj. $E_2/E \leq 2,2$. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [7]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarnistość kruszywa, kontrolę zagęszczania należy przeprowadzić metodą odciążenia płytowy (VSS), wg PN-S-02205:1998 [8] załącznik B, nie rzadziej niż jak w tab.3 pkt 3, lub według zaleceń Inżyniera.

Wilgotność technologiczna podbudowy w czasie jej zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczania kruszywa potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności.

W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej na podstawie próby normalnej metodą I i II wg PN-B-04481:1988 [1].

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na polu doświadczeniowym.

Jeżeli wilgotność kruszywa przeznaczanego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej kruszywo należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatków spoin. Sposób osuszenia przewilgozonego kruszywa powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności kruszywa przez zraszanie wodą. Sprawdzenie wilgotności kruszywa należy przeprowadzać laboratoryjnie, z czułością określoną w punkcie 6.

5.6. Uziarnienie warstwy

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy uszkodzonej przez ruch budowlany jak również wykonać oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mroz. Wykonawca zobowiązany jest wystrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości**

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWIOREB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

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

6.3. Badania w czasie robót**6.3.1. Częstotliwość badań**

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie warstwy z ulepszonego podłoża z kruszyw naturalnych stabilizowanych mechanicznie podano w poniższej tabeli 3.

Tabela 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstwy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań		
		Minimalna liczba badań na dzienniej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)	
1	Uziarnienie mieszanki	2	600	
2	Włgłość mieszanki			
3	Zagęszczenie warstwy w oparciu o normę BN-77/8931-12/17	10 próbek na 10000 m ²		
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1 i 2, pkt 2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa		

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.2. Probki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożeniem warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3. Włgłość mieszanki

Włgłość należy określić według PN-B-04481:1988 [1].

6.3.4. Nośność ulepszonego podłoża z kruszywa naturalnego

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika odczucia, wg PN-S-02205:1998 [8] załącznik B, stosunek modułu odczucia wiornego E_2 do pierwotnego E_1 , nie powinien być większy niż 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa przed rozpoczęciem robót powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych zgodnie z tabelą 2.

Probki do badań petych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.4. Badania wykonanej warstwy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie przedstawiono w poniższej tabeli 3.

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłoża	co 20 m łań
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy, w 3 punktach na każdej działce roboczej
8	Nośność podbudowy	
	- moduł odczucia	

- ugięcie sprężyste

co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

Tabela 4. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.**6.4.1. Grubość warstwy**

Grubość ulepszonego podłoża nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.4.2. Nośność warstwy

Przy pomiarze płyty VSS wykonana warstwa powinna spełniać następujące wymagania dotyczące nośności:

1. $E_1 \geq 60$ MPa i $E_2 \geq 120$ MPa dla ulepszonego podłoża, lub przy pomiarze płyty dynamicznej E_{10} co najmniej 60 MPa*

$$\frac{F_2}{F_1} \leq 2,2$$

$$\frac{F_2}{F_1}$$

*Badania płyty dynamicznej F_{10} służą jako pomocnicze dla Wykonawcy robót.

6.4.3. Pomiary cech geometrycznych warstwy**6.4.3.1. Równość warstwy**

Równości podłużne warstwy należy mierzyć łań 4-metrową zgodnie z normą BN-68/8931-04 [6], z częstotliwością podaną w tabeli w p.6.4.

Nierówności nie powinny przekraczać 20 mm dla ulepszonego podłoża.

6.4.3.2. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą łań i poziomicy z częstotliwością podaną w tabeli w p. 6.4. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.4.3.3. Rzędne warstwy

Rzędne należy sprawdzać co 100 m.

Różnice między rzędnymi wykonanymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm do -2 cm.

6.4.3.4. Ukształtowanie osi warstwy

Ukształtowanie osi należy sprawdzić w punktach głównych trasy i innych dodatkowych, rozróżnionych nie rzadziej niż co 100 m.

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

6.4.3.5. Szerokość warstwy

Szerokość należy sprawdzać, co najmniej 10 razy na 1 km.

Szerokość ulepszonego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.3.6. Grubość warstwy

Grubość nie powinna się różnić od podanej w projekcie o więcej niż + 10% i - 15%.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami**6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa**

Wszystkie kruszywa niespełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, niespełniające tych wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inżyniera, wyntonione przez Wykonawcę na właściwe, na koszt Wykonawcy i bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów poniesionych przez Zamawiającego.

6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.4.3. powinny być naprawione przez splechnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez splechnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewni podparcia warstwowi leżącemu wyżej, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez splechnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu, dolożyć materiał i ponownie zagęścić warstwę.

6.5.3. Niewłaściwa grubość

Przed odbiorem Wykonawca sprawdzi grubość warstwy w obecności Inżyniera, z częstotliwością podaną w tabeli w p. 6.4. Grubość nie powinna się różnić od podanej w projekcie o więcej niż + 10% i - 15%.

Jeżeli warunek ten jest spełniony Wykonawca otrzyma pełną zapłatę za roboty. W przeciwnym wypadku Wykonawca wykona, na własny koszt, w obecności Inżyniera, dodatkowe otwory w celu identyfikacji powierzchni wadliwych pod względem grubości.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę umocnienia. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, wg wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

6.5.4. Niewłaściwa nośność

Izestli nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zlecenie przez Inżyniera. Koszt tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca tylko wtedy, gdy zanizanie nośności wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m²] warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbiór podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru robót zaniigających i ulegających zakryciu oraz na zasadach odbioru częściowego i końcowego określonych w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena i metra kwadratowego [m²] wykonania dla ulepszonego podłoża z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- zakup kruszywa, przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z recepturą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- opracowanie receptury laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- oczyszczenie podłoża,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w STWIORB,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- koszt utrzymania czystości na przylegającym terenie,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. PN-B-04481:1988 | Grunt budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. PN-B-06714-16:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren |
| 3. PN-B-06714-19:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 4. PN-B-06714-42:1979 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles |
| 5. PN-S-06102:1997 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie |
| 6. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 7. BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |

- | | |
|--------------------|--|
| 8. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 9. PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej procesów produkcji betonu. |

10.2. Inne dokumenty

9. Wytyczne techniczne oceny jakości grysw i zwirow kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984.
10. Instrukcja Badani Podłoża Gruntowego Budowl. Drogowych i mostowych – załącznik 2, GDDP 1998

D-04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, przy budowie drogi – przedłużenia ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Myślenicach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Usłuszenia zawarte w niniejszej STWIORB stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem:

- podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 20 cm po zagęszczeniu;
- podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 15 cm po zagęszczeniu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definiacjami podanymi 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**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Kruszywa

Materiałom do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni natrzliwowych i otoczaków albo ziarn zwirow większych od 8 mm. Dopuszcza się stosowanie kruszywa z żużla hutniczego wg PN-B-11115:1998 [6].

Kruszywo powinno być jednorodne, bez domieszek gliny i zanieczyszczeń obcych.

2.3. Uziarnienie kruszywa

Kruszywo uziarnienia kruszywa określona wg normy PN-S-06102:1997 [7] powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tabeli 1.

Tabela 1. Uziarnienie kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

Sito kwadratowe [mm]	Przechód przez sito [%]	
	0/31,5	
31,5	100	
16	70-93	
8	50-75	
4	38-58	
2	26-41	
0,5	14-23	
0,075	2-12	

Kruszywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie przebiegać od dolnej do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich siatach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65% frakcji przechodzącej przez sito 0,5 mm.

2.4. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinno spełniać wymagania określone w poniższej tabeli 2.

Tabela 2. Wymagane właściwości kruszywa

L.p	Właściwości badane według:	Kruszywo łamane	
		Wymagania dla podbudowy pomocniczej	Wymagania dla podbudowy zasadniczej
1	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż	10	5
2	Zawartość ziarn inieformnych, wg PN-B-06714.16:1978 [2], % nie więcej niż	40	35
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nie ciemniejsza niż	wzrostowa	wzrostowa
4	Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481:1988 [1]	30-70	30-70
5	Szerokość w bębnie Los Angeles, wg PN-B-06714.42:1979 [5], – ubytek masy po pełnej liczbie obrotów, %, nie większy niż – po 1/5 liczby obrotów w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	50 35	35 30
6	Nasiakliwość, %, nie więcej niż	5	3
7	Mrozoodporność ziarn większych od 2mm, wg PN-B-06714.19:1978 [4] po 25 cyklach zamrażania i odmrężania, ubytek masy, %, nie więcej niż	10	5
8	Rozpad krzemiatowy i żelazawy łączne, % (m/m), nie więcej niż	-	-
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₂ , %, nie więcej niż	1	1
10	Zawartość ziaren miłszych niż 0,075 mm, % (m/m)	2-12	2-10

2.5. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywnymi próbkami materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą znakowane do wbudowania przez Inżyniera jezeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykazają zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zawierające źródła materiałów nie oznaczają, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

- Mieszarki stacjonarne do wywarzania mieszanek kruszywa, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- Równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- Walce opumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki pływające, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany, aby nie doprowadził do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczanego obciążenia osi i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIOB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa gruntu wykonana zgodnie z STWIOB D-02.00.00 „Roboty ziemne” lub warstwa kruszywa naturalnego wykonana zgodnie z STWIOB D-04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według założeń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej STWIOB.

Palki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstw powinny być wcześniej, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciąganie sznurków lub lin do wytyczenia robót i nie powinno być większe niż co 10 m.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o uzamknięciu zgodnym z projektowaną krzywą uzamknięcia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszalnikach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce budowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.4. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej osładcza grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwy kruszywa powinny być rozkładane w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymagalnych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie układania następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.5. Zagęszczanie

Nabytymas po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez walewanie. Walewanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju dachowym jezdni, albo od dołnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostrojmym. Jakiśkolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez splegnięcie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibrującymi lub obrotowymi mechanicznymi.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 [1]. W przypadku braku możliwości pomiaru zagęszczenia zgodnie z PN-B-04481:1988 [1], należy dokonać pomiaru przy pomocy płyty VSS.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 [1]. Materiał nadmiernie nawilżony, powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczeniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 2\%$.

5.6. Litizowanie podbudowy

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy uszkodzonej przez ruch budowlany jak również wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mrozu. Wykonawca zobowiązany jest wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości**

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWIOB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszywa przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, wg zasad określonych w p.2. w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p.2.

6.3. Badania w czasie robót

Czstość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie podano w poniższej tabeli 3.

Tabela 3. Czstość badań oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Czstość badań	
		Minimalna liczba badań na dzienniej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy w oparciu o normę BN-77/8931-12	10 próbek na 10000 m ²	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 [1] (metoda II), z tolerancją $\pm 2\%$.

Wilgotność należy określać według PN-B-06714-17:1977 [3].

6.3.3. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00.

6.3.4. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.4. Badania wykonanej warstwy

Czstość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 4. Czstość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna czstość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłoża	co 20 m ciąg
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadek poprzeczny*	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy, w 3 punktach na każdej działce roboczej
8	Nosność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

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

6.4.1. Grubość warstwy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.4.2. Nośność i zagęszczenie warstw

Należy wykonać pomiar nośności warstwy z kruszywa zgodnie z normą PN-S-02205:1998, załącznik B [9]. Wykonana warstwa powinna spełniać następujące wymagania dotyczące nośności:

2. $E_1 \geq 60 \text{ MPa}$ i $E_2 \geq 120 \text{ MPa}$ dla podbudowy pomocniczej lub przy pomiarze płytą dynamiczną E_{vd} co najmniej 60 MPa*

$$\frac{f_2}{f_1} \leq 2,2.$$

3. $E_1 \geq 280 \text{ MPa}$ i $E_2 \geq 140 \text{ MPa}$ dla podbudowy zasadniczej lub przy pomiarze płytą dynamiczną E_{vd} co najmniej 70 MPa*

$$\frac{f_2}{f_1} \leq 2,2.$$

Wymagania te są zmniejszone dla podbudowy pod ciociłnki:

$E_2 \geq 80 \text{ MPa}$ dla podbudowy pod ciociłnki,

$$\frac{f_2}{f_1} \leq 2,2.$$

*Badania płytą dynamiczną $f_{1/2}$ służą jako pomocnicze dla Wykonawcy robot.

6.4.3. Pomiar cech geometrycznych warstwy

Równości podłoża warstwy należy mierzyć tałą 4-metrową zgodnie z normą BN-68/8931-04 [8], z częstotliwością podaną w tabeli w p.6.4.

Równości poprzeczne należy mierzyć 4-metrową tałą z częstotliwością jak wyżej.

Niewówności nie powinny przekraczać 10 mm dla podbudowy zasadniczej.

6.4.3.2. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą metrowej tały i poziomicy z częstotliwością podaną w tabeli w p.6.4.3. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Różne warstwy

Różne należy sprawdzać co 100 m.

Różnice między rzędnymi wykonanymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm do -2 cm.

6.4.3.4. Ukaszalnianie osi warstwy

Ukaszalnianie osi należy sprawdzić w punktach głównych trasy i innych dodatkowych, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m.

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

6.4.3.5. Szerokość warstwy

Szerokość należy sprawdzić co najmniej 10 razy na 1 km.

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 5 \text{ cm}$.

6.4.3.6. Grubość warstwy

Grubość nie powinna się różnić od podanej w projekcie o więcej niż $\pm 1 \text{ cm}$.

6.5. Zasady postępowania z wadliwymi wykonanymi odcinkami**6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa**

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji, zostaną odczucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające tych wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inżyniera, wymienione przez Wykonawcę na właściwe, na koszt Wykonawcy i bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów poniesionych przez Zamawiającego.

6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.4.3. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrownanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwowi leżącemu wyżej, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do pobowej szerokości pasa ruchu, dołożyć materiału i powtórnie zagęścić warstwę.

6.5.3. Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość.

zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m^2] wykonanej warstwy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Odbiór podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz na zasadach odbioru częściowych i końcowego określonych w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena i metra kwadratowego [m^2] wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- zakup kruszywa, przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z recepturą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- opracowanie receptury laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- oczyszczenie podłoża,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w STWIORB,
- utrzymywanie podbudowy w czasie robót,
- koszt utrzymania czystości na przyjeżdżającym terenie,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-16:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren
3. PN-B-06714-17:1977 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
4. PN-B-06714-19:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
5. PN-B-06714-42:1979 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ściśniętości w bębnie Los Angeles
6. PN-B-11115:1990 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużli stalowniczego do nawierzchni
7. PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tałą
9. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

10. Wytyczne techniczne oceny jakości grzyw i zwirow kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984.