



**ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH
W LUBLINIE**

ul. Turystyczna 7a, 20-207 Lublin
tel.+48 81 749-53-00 fax.+48 81 749-53-41



**BUDOWA DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 809
STANOWIĄCEJ DOJAZD DO WĘZŁA
DROGOWEGO JAKUBOWICE W CIĄGU DRÓG
EKSPRESOWYCH S12, S17 I S19.
odcinek od granicy miasta Lublin do węzła drogowego
JAKUBOWICE (klasa GP)**

Dział	Grupy	Klasy	Kategorie
45000000-7	45100000-8	45110000-1	45111000-8
			45112000-5
			45113000-2
		45230000-8	45231000-5
			45232000-2
			45233000-9

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ROBOTY DROGOWE**

GRUDZIEŃ 2013

SPIS TREŚCI

D.01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	3
D.01.01.01	ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH	3
D.01.01.01a	WYNIESIENIE I STABILIZACJA GRANIC PASA DROGOWEGO.....	10a
D.01.02.01.	USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW	11
D.01.02.02	USUNIĘCIE WARSTWY HUMUSU	17
D.01.02.04	ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DROGI, PRZEPUSTÓW I OGRODZEŃ	21
D.02.00.00	ROBOTY ZIEMNE	26
D.02.00.01	ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE.	26
D.02.01.01	WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH.	35
D.02.03.01	WYKONANIE NASYPÓW	41
D.02.03.01A	WYKONANIE NASYPÓW ZBROJONYCH GEOSYNTETYKAMI	56
D.02.03.01B	WZMOCNIENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO	65
D.02.04.01	WYMIANA GRUNTU	71
D.03.00.00	ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO	77
D.03.01.01	PRZEPUSTY I ZARUROWANIA ROWÓW	77
D.03.02.01	KANALIZACJA DESZCZOWA	85
D.03.03.01	SĄCZKI PODŁUŻNE	117
D.04.00.00	PODBUDOWY	127
D.04.01.01	KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA	127
D.04.02.01	WARSTWA ODSĄCZAJĄCA	133
D.04.02.02	WARSTWA MROZOOCHRONNA	141
D.04.03.01	OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH	147
D.04.04.02	PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	153
D.04.05.01.	ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM	161
D.04.07.01A	PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO AC WMS	170
D.05.00.00	NAWIERZCHNIE	192
D.05.03.05B	NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO O WYSOKIM MODULE SZTYWNOŚCI	192
D.05.03.08	NAWIERZCHNIA PODWÓJNIE POWIERZCHNIOWO UTRWALONA	210
D.05.03.13	NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ	220
D.05.03.23	NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ	236
D.05.03.30	POŁĄCZENIE NOWEJ KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI Z NAWIERZCHNIĄ ISTNIEJĄCĄ	243
D.06.00.00	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	247
D.06.01.01A	UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE POBOCZY, SKARP I ROWÓW	247
D.06.01.03	PREFABRYKOWANE ELEMENTY BETONOWE	253
D.06.03.02B	POBOCZE GRUNTOWE UMOCNIONE KRUSZYWEM ŁAMANYM 0/31,5	261
D.07.00.00	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	265
D.07.01.01	OZNAKOWANIE POZIOME	265
D.07.02.01	OZNAKOWANIE PIONOWE	278
D.07.02.02	SŁUPKI PROWADZĄCE ORAZ ZNAKI KILOMETROWE I HEKTOMETROWE ..	295
D.07.05.01	BARIERY OCHRONNE STALOWE	304
D.07.06.02	URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH	311
D.08.00.00	ELEMENTY ULIC	317
D.08.01.01	KRAWĘŻNIKI BETONOWE	317
D.08.03.01	OBRZEŻA BETONOWE	324
D.09.00.00	ZIELEŃ	331
D.09.01.01	ZIELEŃ DROGOWA	331
D.10.00.00	INNE ROBOTY	345
D.10.03.02	WYKONANIE PALISAD SPIĘTRZAJĄCYCH WODĘ NA ROWACH.	345

D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

D.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wytyczenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

Zakres robót obejmuje odtworzenie w terenie:

- trasy drogowej
- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych)
- wyznaczenie parametrów łuku
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i odtworzenie

1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) pomiar wysokościowy w osi i w innych charakterystycznych miejscach trasy,
- b) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- c) wyznaczenie parametrów łuków pionowych i poziomych,
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych w miejscach charakterystycznych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- f) wyznaczenie skarpowników umożliwiających budowę wykopów i nasypów.

1.3.2 Wyznaczenie obiektu inżynierskiego.

Wyznaczenie obiektu inżynierskiego obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu.

Dla każdego obiektu mostowego należy założyć dodatkowo szczegółową osnovę realizacyjną umożliwiającą dobrą widoczność realizowanego obiektu zapewniającą szybką obsługę i wysoką dokładność prac tyczeniowych i kontrolnych na każdym etapie robót. Założyć trwałe repery odniesienia dla obserwacji osiadań obiektu w trakcie budowy i eksploatacji.

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Punkty główne trasy - Początek, koniec trasy, początek, środek i koniec łuku kołowego, początek i koniec krzywej przejściowej, punkty kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, początek i koniec projektowanych obiektów inżynierskich

1.3.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować, dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” punktu granicznego wg rys. nr 1, pomalowany na żółto z czarnym napisem, wykonany z betonu C25/30 (B-25) zbrojonego 4 prętami \varnothing 10 mm.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania takiego sprzętu, który pozwoli na osiągnięcie wymaganych dokładności, zarówno przy pracach pomiarowych, jak i również przy opracowaniach kartograficznych.

Do wykonania prac pomiarowych należy stosować sprzęt i narzędzia określone w STWiORB lub w instrukcjach technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii. Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami. Dotyczy to zarówno teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, tachimetrów elektronicznych, odbiorników GPS,

wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp., jak i prostych przyrządów takich jak taśmy i ruletki. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzany. Rodzaj sprzętu zależy od przyjętych w STWiORB dokładności.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac oraz zgodność ich wykonania z obowiązującymi przepisami prawnymi i technicznymi, ustaleniami STWiORB oraz poleceniami Zamawiającego.

Specyfikacje techniczne i dokumenty dostarczone Wykonawcy przez Zamawiającego są istotnymi elementami zlecenia i jakiegokolwiek wymagania występujące w jednym z tych dokumentów są tak samo wiążące, jak gdyby występowały one we wszystkich innych dokumentach. Wymiary określone liczbą są ważniejsze od wymiarów wynikających ze skali rysunku.

Wykonawca nie może wykorzystać jakichkolwiek wyraźnych błędów lub braków w specyfikacjach na swoją korzyść. W przypadkach, gdy Wykonawca wykryje błędy, powinien natychmiast powiadomić o tym Zamawiającego, który wprowadzi niezbędne zmiany lub uzupełnienia.

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie i wykonanie prac zgodnie z warunkami umowy i przepisami prawnymi oraz poleceniami Zamawiającego (wszelkie polecenia i uzgodnienia między Zamawiającym, a Wykonawcą wymagają formy pisemnej). Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa wynikające z nieprawidłowego wykonania prac.

Przed przystąpieniem do wykonania prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca zobowiązany jest zgłosić prace do ośrodka dokumentacji, (jeżeli zgodnie z przepisami podlegają one zgłoszeniu), a następnie po ich zakończeniu przekazać materiały i informacje powstałe w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjno kartograficznego.

Pracami geodezyjnymi i kartograficznymi powinna kierować i sprawować nad nimi bezpośredni nadzór i kontrolę wyłącznie osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe – zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Geodezyjna Obsługa Budowy obejmuje w szczególności:

- a) założenie osnowy realizacyjnej,
- b) odszukanie i oznaczenie granic pasa lokalizacji inwestycji,
- c) wytyczenie punktów głównych trasy i obiektów inżynierskich,
- d) bieżącą obsługę geodezyjną budowy,
- e) pomiary przemieszczeń i odkształceń prowadzone w miarę potrzeby do końca okresu gwarancyjnego,
- f) inwentaryzację powykonawczą,
- g) odtworzenie granic pasa drogowego po zakończeniu inwestycji.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego część projektu zawierającą zwymiarowanie geodezyjne całego zadania w formie cyfrowej. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.3. Odtworzenie punktów granicznych pasa drogowego - wyznaczonego liniami rozgraniczającymi oraz jednoznaczne i widoczne oznakowanie tego pasa w terenie – na podstawie współrzędnych punktów granicznych otrzymanych od Zamawiającego razem z częścią zwirowania geodezyjnego.

5.4. Założenie osnowy realizacyjnej

a) prace przygotowawcze – założenie osnowy realizacyjnej powinno być poprzedzone:

- zapoznaniem się z projektem technicznym,
- pozyskaniem danych dotyczących państwowych osnów geodezyjnych w Powiatowym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjno – Kartograficznej,
- wywiadem terenowym,
- rozpoznaniem wymaganych dokładności tyczenia,
- analizą i oceną zebranych materiałów,
- opracowaniem projektu osnowy realizacyjnej zaakceptowanego przez Inżyniera,

b) punkty osnowy realizacyjnej powinny:

- zapewniać dobrą widoczność na realizowany obiekt a jednocześnie trwałą stabilizację i nie narażenie na zniszczenie w trakcie prowadzenia robót,
- odległości pomiędzy punktami poniżej 300 metrów,
- odpowiadać kryteriom dokładnościowym poziomej osnowy szczegółowej III klasy oraz szczegółowej osnowy wysokościowej III klasy nawiązanej do osnowy II klasy.

5.5. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

5.6. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania

terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta powinna odpowiadać co najmniej odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

5.7. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych

Podstawą wytyczenia każdego obiektu jest sporządzony w wyniku geodezyjnego opracowania projektu szkic dokumentacyjny. Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie punktów głównych obiektu,
- b) wyznaczenie trwałych reperów odniesienia.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

5.8. Ochrona własności

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności prywatnej i publicznej. W razie wyrządzenia szkód, w związku z wykonywaniem prac geodezyjnych (zniszczenie znaków granicznych, drzew, krzewów, nasadzeń, plonów itp.), Wykonawca zobowiązany jest do naprawienia tych szkód lub wypłacenia odszkodowania.

5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za bezpieczeństwo i higienę pracy. W szczególności dotyczy to pomiarów wykonywanych na istniejących drogach a także przy inwentaryzacji urządzeń podziemnych (otwieranie, przewietrzanie i wchodzenie do komór i kanałów), prac na wysokościach i pod liniami energetycznymi. Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć prace prowadzone na drogach publicznych odpowiednimi znakami drogowymi, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowanych prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy. Z przeprowadzonej wewnętrznej końcowej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca (osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe) ma obowiązek sporządzić protokół, który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac.

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarowa jest kilometr (km) odtworzenia trasy i punktów wysokościowych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednego kilometra (km) wykonania odtworzenia trasy i punktów wysokościowych obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów
- prace przygotowawcze,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- założenie osnowy realizacyjnej,
- wyznaczenie osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie parametrów łuków poziomych i pionowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych w punktach charakterystycznych trasy na podstawie własnych pomiarów wykonanych wcześniej w terenie (odcinki objęte zgłoszeniem),
- wyznaczania przekrojów poprzecznych w punktach charakterystycznych dla chodnika i zatok autobusowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- transport i koszty materiałów (znaków geodezyjnych, pali drewnianych, rur metalowych, prętów stalowych, farby itp.)

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, W-wa 1979
3. Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma. GUDiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna. GUDiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.
8. Norma BN – 67/6744-09

D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE
D.01.01.01a WYNIESIENIE I STABILIZACJA GRANIC PASA DROGOWEGO
 D.01.01.01a.11 OZNAKOWANIE GRANIC PASA DROGOWEGO PRZEZ USTAWIENIE SŁUPKÓW GRANICZNYCH PD

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyniesieniem i stabilizacją granic pasa drogowego w ramach budowy drogi wojewódzkiej nr 809 stanowiącej dojazd do węzła drogowego JAKUBOWICE w ciągu dróg ekspresowych S12, S17 i S19 odcinek od granicy miasta Lublin do projektowanego węzła JAKUBOWICE (klasa GP).

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót wymienionych w p. 1.1 związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie, wznowienie i stabilizację znaków granicznych wyznaczających granicę przedmiotowej inwestycji, w trybie art. 39 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne, dla całości przedmiotowego zadania zgodnego z Dokumentacją Projektową.

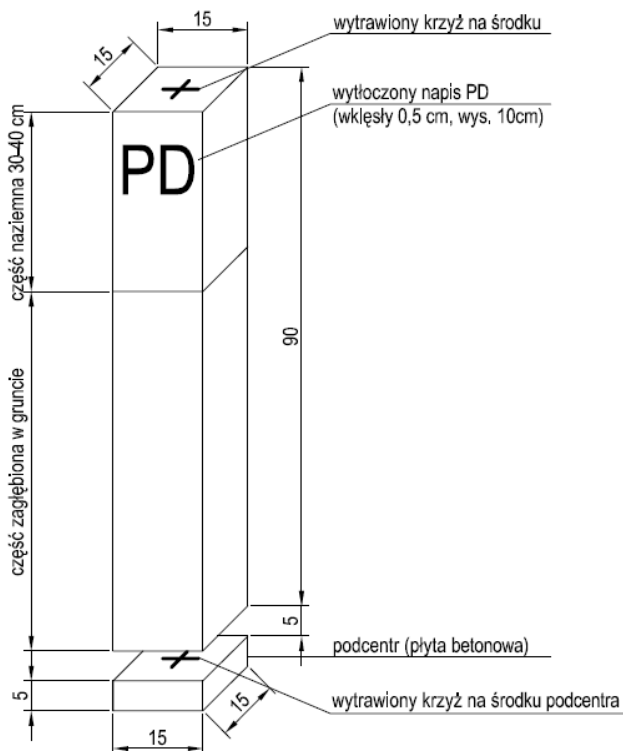
1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.5.



Rys.1. Słupek graniczny PD

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

2.2. Słupek graniczny PD

Słupek graniczny PD jest to element prefabrykowany w formie słupka, wykonany z betonu C20/25 zbrojonego czterema prętami Ø10 mm, pomalowany w części nadziemnej na kolor biały, z wytłoczonym napisem PD, wysokości 10cm, wklęsłym na 0,5cm.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

Ponadto używany sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami Kontraktu i PZJ oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.5.

5.2. Prace przygotowawcze

Wstępne prace przygotowawcze obejmują:

- zebranie i skompletowanie istniejących materiałów geodezyjnych w postaci operatów geodezyjnych, które określają przebieg granicy pasa drogowego,
- analizę zgromadzonych materiałów geodezyjnych oraz ustalenie dla punktów granicznych ich danych numerycznych,
- zgłoszenie prac geodezyjnych w właściwym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

5.3. Zakres prac geodezyjnych

5.3.1. Wywiad terenowy, którego celem jest ogólne rozeznanie stanu technicznego znaków granicznych oraz punktów osnowy geodezyjnej.

5.3.2. Założenie, pomiar i obliczenie punktów osnowy geodezyjnej niezbędnej dla celów wyznaczenia położenia punktów granicznych.

5.3.3. Przygotowanie (obliczenie) danych geodezyjnych do wytyczenia punktów granicy na gruncie.

5.3.4. **Stabilizacja** znaków granic pasa drogowego

5.3.4.1. Wykonanie Robót dotyczących **stabilizacji** znaków granic inwestycji (pasa drogowego) należy rozumieć jako wznowienie punktów granicznych pasa drogowego z trwałą stabilizacją **wraz z podcentrami** i okazaniem granic właścicielom nieruchomości, **na których osadzony został słupek PD**, w wymaganym trybie administracyjnym, wraz z sporządzeniem stosownego protokołu, w trybie ustawy z dnia 17.05.1989 r. „Prawo geodezyjne i kartograficzne” (Dz. U. Nr 193 poz. 1287 z 2010 r. z późniejszymi zmianami);

5.3.4.2. **Stabilizację punktów granicznych pasa drogowego należy wykonać znakami wg p.2.2. Słupki graniczne PD wraz z podcentrem należy stabilizować wg zasad:**

- w miejscach załamania granic, **na odcinkach prostych** w odległości nie większej niż 200m,
- z zachowaniem wizury pomiędzy sąsiednimi znakami.

Roboty wykonuje się poprzez nawiercenie ręcznym świdrem otworu w gruncie na głębokość 50cm o średnicy ok. 20 ÷ 40 cm, w którym ustawia się słupek, a następnie zasypuje gruntem rodzimym i zagęszcza. W przypadku gdy grunt rodzimy jest spoisty i zbrylony, tak że nie ma możliwości szczelnego wypełnienia otworu, należy do tego celu wykorzystać piasek lub mieszaninę naturalną. Materiał z otworów należy rozplantować w okolicy słupka świadka.

5.3.4.3. Stabilizację pozostałych punktów granicznych należy wykonać granicznymi betonowymi wg obowiązujących przepisów prawa geodezyjnego, a jeżeli jest to niemożliwe oznaczyć trwale punkt oraz sporządzić dla niego opis topograficzny określający jego położenie. W przypadku występowania w terenie punktów granicznych należy dokonać ich odszukania i wznowienia, jeżeli punkty uległy zniszczeniu. Punkty graniczne pasa drogowego należy pomalować białym lakierem. Sposób i termin realizacji musi zapewniać bezkonfliktową realizację Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy

5.3.5. Wykonanie pomiaru sytuacyjnego przedmiotowego odcinka pasa drogowego dla celów sporządzenia zarysu pomiarowego (planu sytuacyjnego).

5.3.6. Sporządzenie zarysu pomiarowego (planu sytuacyjnego) w skali 1:1000 zawierającej w swej treści: krawędzie jezdni, pobocza, rowu odwadniającego, istniejący kilometr drogi, granice i oznaczenie działek ewidencyjnych, granice obrębów ewidencyjnych, budynki, ogrodzenia, słupy trakcji elektrycznej i telekomunikacyjnej w pasie obejmującym po 15 metrów ponad granice pasa drogowego. Punktom granicy pasa drogowego należy nadać numer oraz wpisać wartości czołówek. **Punkty graniczne należy rzutować na oś nowoprojektowanej drogi, podając rzędne i odcięcie.**

5.3.7. Zarys pomiarowy, o której wyżej mowa w swej części opisowej musi zawierać: datę wykonania pomiarów terenowych oraz datę sporządzenia zarysu, określenie drogi krajowej i jej odcinka będącego przedmiotem opracowania, nazwę obrębu i jednostki ewidencyjnej, przyjętą na mapie legendę oznaczenia granic. Zarys pomiarowy musi być opatrzony klauzulą właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej potwierdzającą fakt przyjęcia opracowania do zasobu geodezyjnego oraz pieczęcią geodety uprawnionego odpowiedzialnego za wykonanie opracowania.

5.3.8. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej.

5.4. Skład dokumentacji dla Zamawiającego

Dokumentację dla Zamawiającego należy sporządzić w 3 egzemplarzach. Skład dokumentacji:

- Sprawozdanie techniczne zawierające w swej treści między innymi wskazanie opracowań i dokumentów służących za podstawę do określenia granic.
- Materiały wyjściowe, będące podstawą wyznaczenia granicy pasa drogowego.
- Zarys pomiarowy (plan sytuacyjny) zawierający w swej treści elementy opisane w **pkt.5.3.6 i 5.3.7, również w wersji elektronicznej na płycie CD / DVD.**
- Wykazy współrzędnych punktów granicznych pasa drogowego **w układzie odniesienia wymaganym przez właściwy miejscowo ośrodek dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, również w wersji elektronicznej na płycie CD / DVD.**
- Protokół z czynności wznowienia znaków granicznych i ich okazania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonania Robót geodezyjnych zgodnie z wymogami i dokładnościami wymienionymi w punkcie 5.

Roboty objęte STWiORB odbiera Inżynier na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów wg ogólnych zasad określonych pkt 6.1.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru wyniesienia i stabilizacji granic pasa drogowego jest odpowiednio dla:

- **oznakowania granic pasa drogowego przez stabilizację słupków granicznych PD** – sztuka (szt.).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

8.2. Sposób odbioru robót

Roboty objęte STWiORB odbiera Inżynier na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę operatów technicznych, szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołów z kontroli geodezyjnej.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Inżyniera, na koszt i staraniem Wykonawcy.

Odbiór Robót zgodnie z aktualnymi dokumentami, wytycznymi na czas budowy.

9. PODSTWIORBAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.2 wyniesienia i stabilizacji granic pasa drogowego.

Cena jednostkowa obejmuje:

- wykonanie prac przygotowawczych,
- wyniesienie i stabilizację granic inwestycji (pasa drogowego) za pomocą słupków granicznych PD;
- opracowanie dokumentacji dla Zamawiającego,
- zakup i transport materiałów i sprzętu,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- koszt wszelkich odszkodowań dla osób i instytucji, związanych z przeprowadzaniem prac pomiarowych, w tym koszty wejścia w teren i jego przywrócenie do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja techniczna O-1 - Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-3 - Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1979.

Wytyczne techniczne G-3.2 - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.

Dz. U. Nr 193, poz.1287 z 2010 r. „Prawo geodezyjne i kartograficzne” – z późniejszymi zmianami.

D.01.02.01. USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW**1..1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z usunięciem drzew i krzewów, w ramach budowy drogi wojewódzkiej Nr 809, stanowiącej dojazd do węzła „Jakubowice” obwodnicy Lublina w ciągu dróg ekspresowych S12, S17 i S19 odcinek od granicy miasta Lublin do węzła drogowego JAKUBOWICE

1..2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1..3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem drzew i krzewów i obejmują:

1..4. Usuwanie drzew

- mechaniczne ścięcie drzew
 - o średnicy poniżej 10 cm
 - o średnicy 10-15 cm
 - o średnicy 16-25 cm
 - o średnicy 26-35 cm
 - o średnicy 36-45 cm
 - o średnicy 46-55 cm
- mechaniczne karczowanie pni:
 - o średnicy poniżej 10 cm
 - o średnicy 10-15 cm
 - o średnicy 16-25 cm
 - o średnicy 26-35 cm
 - o średnicy 36-45 cm
 - o średnicy 46-55 cm
- wywiezienie dłużyc poza teren budowy;
- karczowanie korzeni
- utylizacja karpiny na miejscu;
- utylizacja gałęzi na miejscu;
- oczyszczenie terenu z pozostałości po wykarczowaniu z utylizacją

1..5. Usunięcie krzewów

- mechaniczne karczowanie krzewów
- utylizacja gałęzi
- oczyszczenie terenu z pozostałości po wykarczowaniu wraz z utylizacją

1..6. Zabezpieczenie drzew na okres budowy

Roboty wykonuje się na długości realizowanego zadania, w miejscach kolidujących z projektowanym układem komunikacyjnym.

Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym ST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.5.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

Materiały nie występują.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

3.2 Sprzęt do usuwania drzew i krzewów

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w p.3.1.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- piła motorowa łańcuchowa,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- dźwig,
- ciągnik kołowy z osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- sprzęt i narzędzia ręczne (szpadle, siekiery)

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

4.2 Transport dłużyc.

Karpina, gałęzie i krzewy stanowią własność Wykonawcy i powinny zostać zutylizowane na miejscu.

Dłużyzna (grubizna) stanowi własność Zamawiającego i powinna być wywieziona na miejsce wskazane przez zamawiającego za pomocą przyczepy skrzyniowej lub za pomocą innego sprzętu zaproponowanego przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzonego przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00

5.2 Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzewów

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie drzew i wykarczowanie pni ściętych drzew i wykarczowanie krzewów, wywiezienie pni poza teren budowy, utylizacja karpiny i gałęzi oraz zasypianie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

Wycinkę drzew lub krzewów przeprowadzić po okresie lęgowym ptaków, które tam występują tj. można ją wykonać w okresie od 1 września do 1 marca.

Własność materiałów po karczowaniu i miejsce odwozu podano w p.4.2.

W miejscach wykopów, które przeznaczone są do zasypiania, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%. Drzewa i krzewy nie przeznaczona

do usunięcia, zaadaptowane do nowego rozwiązania przestrzennego, powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Dodatkowo należy wykonać prace pielęgnacyjne drzewostanu w skrajni pasa drogowego projektowanego odcinka i dróg poprzecznych, w szczególności:

- cięcia drzew dla zapewnienia bezpieczeństwa pojazdów, przechodniów lub mieszkańców, drzew rosnących na koronie dróg i ulic. Dla uniknięcia kolizji z pojazdami usuwa się gałęzie zwisające poniżej 4,50 m nad jezdnię dróg i poniżej 2,20 m nad chodnikami;
- cięcia krzewów lub gałęzi drzew ograniczających widoczność na skrzyżowaniach dróg;
- cięcia odmładzające krzewów, których gałęzie wykazują małą żywotność, powodują niepożądane zagęszczenie, zbyt duże rozmiary krzewu. Zabieg odmładzania można przeprowadzać na krzewach rosnących w warunkach normalnego oświetlenia;
- cięcia sanitarne, zapobiegające rozprzestrzenianiu czynnika chorobotwórczego, poprzez usuwanie gałęzi porażonych przez chorobę lub martwych;

Materiał z prac pielęgnacyjnych należy zutylizować na miejscu poprzez spalanie na miejscu pozostałości po pracach pielęgnacyjnych, w przypadku gdy projektowana droga biegnie w terenie niezabudowanym oraz po uzyskaniu zgody Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzewów.

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3.

5.3 Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności

Dopuszcza się przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu. Sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

Podczas spalania roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych, Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów przeciwpożarowych. Wszelkie koszty związane z tą czynnością obciążają Wykonawcę. Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania zaakceptowane przez Inżyniera, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spalaniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy na wysypisko. Pozostałości po spalaniu nie mogą być zakopywane.

5.4 Zabezpieczenie drzew podczas budowy

Obowiązek zabezpieczenia istniejących drzew i krzewów na terenie budowy należy do Wykonawcy. Adaptowane drzewa należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem kory na pniu przez obłożenie pnia do wysokości 2 m deskami. Dolna część desek powinna być obsypana ziemią. Zamiast desek można zastosować maty słomiane.

Do obowiązków Wykonawcy należy dopilnowanie, aby w zasięgu strefy korzeniowej wszystkich drzew nie przeznaczonej do wycinki tj. w zasięgu ich koron i w odległości 2 m od obrysu korony:

- nie były sytuowane place składowe i drogi dojazdowe,
- nie były składowane materiały budowlane,
- nie powinien poruszać się sprzęt mechaniczny,
- nie zaszły zmiany poziomu gruntu,

- prace ziemne w obrębie korzeni nie były planowane w okresie wegetacji roślin, a szczególnie w pełni lata; prace te powinno wykonywać się w okresie spoczynku zimowego roślin tj. od listopada do marca.
W przypadku gdy prace muszą być wykonane w terminie od kwietnia do października, konieczne jest zabezpieczenie korzeni przed wyschnięciem. Jako zabezpieczenia należy zastosować maty słomiane; którymi należy obłożyć ścianę wykopu i polewać wodą.
- czasowe wykopy na instalacje prowadzone były ręcznie i w możliwie krótkim okresie czasu. Zaleca się by nowe instalacje liniowe wykonywane w obrębie rzutu korony wykonywane były metodą tunelową.

Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera i odpowiednie władze.

Drzewa uszkodzone w czasie prowadzenia robót powinny być natychmiast poddane zabiegom pielęgnacyjnym.

Należy wykonać następujące zabiegi pielęgnacyjne uzależnione od rodzaju uszkodzenia:

- a) przy uszkodzeniu korzeni:
 - zmniejszyć koronę drzewa, proporcjonalnie do ubytku korzeni,
 - wykonać cięcia sanitarne korzeni pod kątem prostym, dokonując cięcia tam, gdzie zaczyna się korzeń zdrowy (żywy),
 - zabezpieczyć powierzchnię ran preparatem impregnującym,
 - posypać glebę na bieżąco zabezpieczone korzenie,
 - zastąpić, przynajmniej w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni, dotychczasową ziemię glebą bardziej zasobną,
- b) przy uszkodzeniu gałęzi:
 - wykonywać cięcia gałęzi o średnicy powyżej 3 cm zawsze trzetańpowo,
 - zabezpieczyć natychmiast powstałą ranę po usunięciu żywej gałęzi:
 - o średnicy do 10 cm, zasmarowując w całości preparatem o działaniu powierzchniowym,
 - o średnicy ponad 10 cm, zabezpieczając dwuskładnikowo, tj. krawędzie rany (miejsca, z których będzie wyrastała tkanka żywa – kalus) i drewno czynne (pierzścień o grubości 1,5 ÷ 2cm) – środkiem o działaniu powierzchniowym, a pozostałą część rany wewnątrz pierścienia środkiem impregnującym,
- c) przy ubytkach powierzchniowych:
 - wygładzić i uformować powierzchnię rany,
 - uformować krawędź rany (ubytku),
 - zabezpieczyć całą powierzchnię rany, z tym, że świeże rany zabezpieczyć jedynie przez zasmarowanie w całości preparatem emulsyjnym, powierzchniowym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2 Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzewów

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonania Robót zgodnie z p. 5. oraz zagęszczenia zgodnie z wymaganiami ST D.02.03.01.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest dla:

- usunięcia drzew – sztuka (szt.),

- usunięcia krzewów – hektar (ha),

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty objęte niniejszym ST podlegają zasadom odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają niezbędnym poprawkom w zakresie ustalonym z Inżynierem, na koszt i staraniem Wykonawcy

Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawę płatności stanowi jednostka obmiarowa wg p.7.2 usuniętych drzew i krzewów.

9.3 Cena jednostkowa usunięcia drzew obejmuje:

- wyznaczenie drzew przeznaczonych do wycinki,
- wycinkę drzew,
- obcięcie z dłużyc gałęzi i wierzchołków,
- klasyfikację drewna na miękkie i twarde oraz sporządzenie wykazu odbiorczego drewna
- mechaniczne karczowanie pni,
- wywiezienie dłużyc w miejsce wskazane przez Inwestora,
- karczowanie korzeni,
- wykonanie zabezpieczeń wokół drzew przewidzianych do zachowania w postaci odeskowania, a także zabezpieczenie korzeni matami słomianymi i podlewanie wodą,
- wykonanie prac pielęgnacyjnych drzewostanu przewidzianego do pozostawienia – wycinka odrostów w skrajni drogowej, cięcia gałęzi drzew ograniczających widoczność, usuwanie gałęzi martwych lub porażonych przez chorobę – w zakresie uzgodnionym z Inżynierem.
- utylizacja korzeni, gałęzi, karpiny i odrostów na miejscu,
- zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności
- zasypanie dołów po karczowaniu wraz z zagęszczeniem gruntu,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

9.4 Cena jednostkowa usunięcia krzewów obejmuje:

- wyznaczenie krzewów przeznaczonych do wycinki,
- ścięcie krzewów,
- karczowanie korzeni,
- wycinkę krzewów i innych roślin porastających skarpy,
- wykonanie prac pielęgnacyjnych krzewów przewidzianych do pozostawienia – cięcia krzewów ograniczających widoczność, cięcia odmładzające krzewów, których gałęzie wykazują małą

żywołność, powodują niepożądane zagęszczenie, zbyt duże rozmiary krzewu – w zakresie uzgodnionym z Inżynierem,

- utylizację korzeni, gałęzi i odrostów na miejscu,
- zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności
- zasypanie dołów po karczowaniu wraz z zagęszczeniem gruntu,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 2008.25.150),

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – O odpadach (Dz. U. Nr 2007.39.251) wraz z późniejszymi zmianami,

D.01.02.02 USUNIĘCIE WARSTWY HUMUSU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem warstwy humusu.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

Nadmiar usuniętego humusu, który nie zostanie wykorzystany do robót w ramach kontraktu stanowi własność Wykonawcy. Koszt robót związanych z usunięciem humusu należy pomniejszyć o wartość uzyskanego humusu.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.1. Humus - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- spycharki,
- równiarki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport humusu

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem spycharek i przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej powinien być oczyszczony z humusu.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta i złożona w przyzmach w pobliżu pasa drogowego. Warstwę humusu należy wykorzystać do właściwego urządzenia przejść dla zwierząt, przepustów, powierzchni pod przeprawami oraz do rekultywacji terenu w bezpośrednim sąsiedztwie drogi.

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w Dokumentacji Projektowej.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót, należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Nadmiar humusu jest własnością Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola usunięcia humusu

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarowa jest metr kwadratowy (m^2) zdjęcia warstwy humusu z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena metra kwadratowego (m^2) humusu przeznaczonego do wbudowania obejmuje:

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wytyczenie miejsc zdjęcia humusu
- zdjęcie warstwy humusu,
- transport humusu,
- bieżące oczyszczanie dróg dojazdowych z resztek przewożonego humusu nanoszonego kołami pojazdów,
- hałdowanie humusu w przyzmy wzdłuż drogi
- rekultywacja terenu po likwidacji odkładu,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena metra kwadratowego (m^2) humusu przeznaczonego na odwóz na składowisko odpadów:

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wytyczenie miejsc zdjęcia humusu
- zdjęcie warstwy humusu,
- transport humusu,

- bieżące oczyszczanie dróg dojazdowych z resztek przewożonego humusu nanoszonego kołami pojazdów,
- hałdowanie humusu w przyzmy wzdłuż drogi oraz załadunek i odwóz na tymczasowe składowisko wykonawcy,
- koszt utylizacji humusu,
- rekultywacja terenu po likwidacji odkładu,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. Przepisy związane

Nie występują.

D.01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DROGI, PRZEPUSTÓW I OGRODZEŃ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg i przepustów.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i wykonaniu robót wymienionych w p. 1.1, w zakresie zgodnym z STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką:

- Rozbiórka warstwy asfaltowej
- Rozbiórka warstwy podbudowy
- Rozbiórka nawierzchni jezdni żwirowej

zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Materiały budowlane pochodzące z rozbiórki elementów drogi tj. znaki drogowe, bariery, poręcze stalowe oraz kostka kamienna i betonowa oraz niektóre elementy pochodzące z rozbiórki budynków stanowią własność Zamawiającego. Pozostałe elementy z rozbiórek stanowią odpad i zostaną w zależności od ich rodzaju odpowiednio zagospodarowane przez Wykonawcę zgodnie ze specyfikacją DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- koparki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- frezarki nawierzchni,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

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

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, ogrodzeń i przepustów obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STWiORB lub przez Inżyniera. Roboty rozbiórkowe nawierzchni należy prowadzić w taki sposób, aby krawędź rozbieranej warstwy na styku z istniejącą nawierzchnią była pionowa i prostopadła do osi drogi, nie może być postrzępiona.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, ogrodzeń znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D.02.00.00. „Roboty ziemne”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, ogrodzeń powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiORB D.02.00.00. „Roboty ziemne”.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń jest:

- 1 metr kwadratowy rozbiórki nawierzchni jezdni żwirowej
- 1 metr kwadratowy rozbiórki warstwy asfaltowej
- 1 metr kwadratowy rozbiórki warstwy podbudowy

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena rozbiórki 1 m² nawierzchni jezdni żwirowej obejmuje:

- wyznaczenie Robót w terenie,
- roboty przygotowawcze,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- rozbiórka nawierzchni,
- załadunek i odwóz materiałów z rozbiórki na wysypisko,
- koszty utylizacji,
- zasypanie i zagęszczenie dołów po usuniętych elementach dróg,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

Cena rozbiórki 1 m² warstwy nawierzchni jezdni obejmuje:

- wyznaczenie Robót w terenie,
- roboty przygotowawcze,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- rozbiórka nawierzchni,
- załadunek i odwóz materiałów z rozbiórki na wysypisko,
- koszty utylizacji,
- zasypanie i zagęszczenie dołów po usuniętych elementach dróg,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 628),
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. Nr 112, poz. 1206),

3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzajów odpadów lub ich ilości, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów. (Dz. U. Nr 152, poz. 1735),
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącym przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby. (Dz. U. Nr 74, poz. 686),
5. Ustawa z dnia 27.07.2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. Nr 100, poz. 1085),
6. Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. (Dz. U. Nr 63, poz. 639),
7. Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz. U. Nr 132, poz. 622),
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),

D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE

D.02.00.01 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- b) wykonanie wykopów w gruntach skalistych,
- c) budowę nasypów drogowych,
- d) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub ta 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. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

1.4.7. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.8. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.9. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.10. Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

1.4.11. Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

1.4.12. Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

1.4.13. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

1.4.14. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.15. 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.

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

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m^3),
 ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m^3).

1.4.17. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),
 d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

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

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],
 E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

1.4.19. Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993 [5], PN-EN-963:1999 [6].

Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodzianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

1.4.20. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w STWiORB D.02.03.01 pkt 2.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> rumosz niegliniasty żwir pospółka piasek gruby piasek średni piasek drobny żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> piasek pylasty zwietrzelina gliniasta rumosz gliniasty żwir gliniasty pospółka gliniasta 	<p>mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła ił, ił piaszczysty, ił pylasty <p>bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> piasek gliniasty pył, pył piaszczysty głina piaszczysta, glina, glina pylasta ił warwowy
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	<p>< 15</p> <p>< 3</p>	<p>od 15 do 30</p> <p>od 3 do 10</p>	<p>> 30</p> <p>> 10</p>
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Wykonawca powinien zapewnić ilość gruntów niezbędnych do wykonania robót ziemnych. Grunt uzyskany z wykopów może być użyty do wykonania nasypów jeśli spełnia wymagania dotyczące materiałów budowli ziemnych za zezwoleniem Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w STWiORB D.02.03.01 pkt 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

2.4. Geosyntetyk

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-963:1999 i dokumentacją projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

3.3. Sprzęt do przenoszenia i układania geosyntetyków

Do przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta. Wykonawca nie powinien stosować sprzętu mogącego spowodować uszkodzenie układanego materiału.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

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

4.3. Transport i składowanie geosyntetyków

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń. Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie 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 krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań 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 łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarpy, powinny być określone w dokumentacji projektowej i SST.

5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek 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 instytucjami.

5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać 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 odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

5.5. Rowy

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż ± 5 cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w STWiORB D.02.01.01.

5.6. Układanie geosyntetyków

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Jeżeli dokumentacja projektowa i SST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inżynierem, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzniesieniach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wsiąków wodnych.

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w pkt 6 STWiORB D.02.01.01, oraz D.02.03.01.

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 tablica 2.

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

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m
2	Pomiar szerokości dna rowów	na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m

3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	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 skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach 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 skarp

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

6.3.6. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, 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 dawać różnic, 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 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

6.4. Badania geosyntetyków

Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi świadectwa stwierdzające, iż zastosowany geosyntetyk odpowiada wymaganiom norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać lub wzmacniać przez okres czasu nie krótszy od podanego w dokumentacji projektowej i SST.

6.5. Zasady postępowania 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 wymieni je na właściwe, 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 wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w STWiORB D.02.01.01, oraz D.02.03.01 pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN 933-5:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości

PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN S 06102 1997	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-ISO10318:1993	Geotekstylii – Terminologia
PN-EN-963:1999	Geotekstylii i wyroby pokrewne
PN-EN ISO 10319	„Geosyntetyki. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek”.
PN-EN 13249	Geotekstylii 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)
PN-EN 13251	Geotekstylii i wyroby pokrewne- Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych
PN-EN10248-2:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtów i wymiarów.
PE-EN 12063:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Ścianki szczelne.

10.2. Inne dokumenty

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002

D.02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH.**1. Wstęp****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach nieskalistych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Wykop – usunięcie gruntu w obrębie wyznaczonym projektowanym profilem drogi.

1.4.2. Odkład – miejsce poza placem budowy do składowania materiału z wykopów zakwalifikowanego jako niezdatny do użycia w dalszych robotach.

1.4.3. Dokop – miejsce pozyskiwania gruntu do budowy nasypu, położone poza strefą robót ziemnych lub poza pasem drogowym.

1.4.4. Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasypowy znajdujący się bezpośrednio pod warstwami nawierzchni.

1.4.5. Tymczasowe składowisko – miejsce składowania materiału z wykopu do użytku w dalszych robotach.

1.4.6. Wskaźnik zagęszczenia – wielkość określająca stan zagęszczenia gruntu wyrażona wzorem:

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

P_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3] zgodnie z normą BN-77/8931-12

P_{ds} – maksymalna gęstość przy wilgotności optymalnej, określona normalną próbą Proctora zgodnie z normą PN-88/B-04481 użyta do oceny zagęszczenia gruntu podczas robót ziemnych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne”.

Warstwa technologiczna z kruszywa naturalnego oraz warstwa mrozoochronna zaliczane są do górnych warstw nasypu bądź wykopu przy zachowaniu wymagań podanych w STWiORB D 02.01.01 oraz D 02.03.01.

2.2. Ogólne zasady wykorzystania gruntów

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów stanowią własność Wykonawcy i powinny być wywiezione na składowisko odpadów i zutyliczowane. Inżynier może nakazać pozostawienie na placu budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych powinien charakteryzować się grupą nośności G_1 . Podłoże nawierzchni zaklasyfikowane do innej grupy nośności, zostanie doprowadzone do grupy nośności G_1 w oparciu o zasady zamieszczone w Dokumentacji Projektowej oraz warunki wykonania robót zamieszczone w odpowiednich STWiORB.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. oraz D.02.00.01 "Wymagania ogólne" pkt. 3

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania wykopów

Do wykonania wykopów i przemieszczania gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednoznaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
 - koparko-spycharki,
 - koparko-ładowarki,
 - spycharki gąsienicowe,
 - ładowarki,
 - równiarki samojezdne,
 - sprężarki spalinowe,
 - młotów mechanicznych,
 - zrywarek mechanicznych,
 - wiertarek mechanicznych i wiertnic,
 - środków do załadunku i transportu gruntu skalistego
- lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. oraz D.02.00.01 "Wymagania ogólne" pkt. 4

4.2. Transport gruntu

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą 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 prowadzenia robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. oraz D.02.00.01 "Wymagania ogólne" pkt 5.

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze - odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew i krzewów oraz zdjęcie humusu należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją D.01.01.01, Specyfikacją D.01.02.01 i Specyfikacją D.01.02.02 oraz poleceniami Inżyniera.

Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inżyniera.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

5.3. Odwodnienie pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Jeżeli w opinii Inżyniera, grunt przeznaczony do odspojenia uległ zbytniemu zawilgoceniu, co uniemożliwia jego użycie w odpowiednim terminie, grunt taki powinien zostać odspojony i przewieziony na odkład.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie wykazane w Dokumentacji Projektowej (kable, urządzenia odwadniające, przewody itp.), wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera, który podejmie decyzję odnośnie kontynuowania robót.

W czasie robót ziemnych należy zachować spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu.

Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w gatunkach spoistych i nie mniejszy niż 2% w gruntach niespoistych.

Źródła wody u jej wycieki odsłonięte przy wykonywaniu wykopów należy ująć w dreny, rowy lub w sączki skarpowe. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

5.4. Wykonanie wykopów

5.4.1. Wykonanie wykopów z przewiezieniem gruntu do budowy nasypów

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania warstwy odsączającej.

Odspojonego gruntu nie można przewozić na nasyp, jeżeli nie jest dostępny odpowiedni sprzęt do układania i zagęszczania warstw nasypu.

W przypadku zamarzniętego gruntu można go odspajać tylko do głębokości 0,5 m powyżej podłoża gruntowego.

5.4.2. Skarpy wykopów

Sposób wykonania skarp wykopów i skarp rowów powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarpy wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.

5.4.3. Rowy

Rowy boczne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-02205:1998. Szerokość dna rowu nie może różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż 5 cm, a poziom dna rowu nie może dawać różnic większych niż -3 i +1 cm.

5.5. Zagęszczenie gruntu w wykopach

Zagęszczenie gruntu w wykopach - w podłożu nawierzchni, określane jest na podstawie:

- wskaźnika zagęszczenia I_s ,
- modułu odkształcenia E_2 .

albo innej metody zaakceptowanej przez Inżyniera, np. metoda belki Benkelmana.

Wskaźnik zagęszczenia I_s , wyznaczony na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu (P_d) wg BN-77/8931-12 na próbkach pobranych z podłoża wykopu oraz maksymalnej gęstości objętościowej (P_{ds}) szkieletu gruntu określanej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN-88/B-04481.

Badania płytą o średnicy $D \geq 300$ mm, na podstawie którego określa się wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 wg BN-64/8931-02 i stosunku I_0 modułów odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 .

Moduł wtórny dla gruntów spoistych $E_2 \geq 45$ Mpa.

Tabela 2 - Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia I_s w podłożu wykopów, zgodnie z normą „Drogi samochodowe. Roboty ziemne PN-S-02205.1998”

Strefa korpusu (podłoża)	Minimalna wartość I_s	
	Kategoria ruchu KR3 – KR6	Kategoria ruchu KR1 – KR2
Górna warstwa podłoża w wykopie o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

Dla kontroli zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, wymagania są następujące:

- dla gruntów sypkich $I_0 \leq 2,2$,
- dla gruntów spoistych $I_0 \leq 2,0$,
- moduł wtórny $E_2 \geq 60$ MPa.

Liczba badań wskaźnika zagęszczenia I_s i/lub wtórnego modułu odkształcenia E_2 powinna być nie mniejsza niż 3 punkty na 2000 m² powierzchni podłoża w wykopie.

Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub wtórnego modułu odkształcenia E_2 po zagęszczeniu, to należy podjąć środki w

celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Jeżeli grunty rodzime w podłożu nadal nie spełniają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia podłoże należy wzmocnić zgodnie z D 04.05.01.

5.6. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nakładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania podłoża ulepszanego dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00. oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpajanie i transport gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu pkt 5.3.,
- dokładność wykonania wykopów pkt 5.6.,
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.5.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny (m³) wykonania wykopów.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne”.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- prace związane z zabezpieczeniem podłoża przed napływem wody z przyległego terenu,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- wykonanie wykopu gruntów nieprzydatnych do budowy nasypu z transportem na składowisko odpadów,
- rozplantowanie urobku na składowisku,
- koszty składowania na składowisku odpadów,
- wykonanie wykopu z transportem urobku do miejsca wbudowania, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w STWiORB, D-02.00.01 pkt 10.

D.02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 Wymagania ogólne pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy i obejmują wykonanie: nasypów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub ta 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. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

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

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m³).

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

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

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:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

- E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,
 E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00. oraz D.02.00.01.

Warstwa technologiczna z kruszywa naturalnego oraz warstwa mrozoochronna zaliczane są do górnych warstw nasypu bądź wykopu przy zachowaniu wymagań podanych w STWiORB D 02.01.01 oraz D 02.03.01.

2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

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

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205:1994

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste,	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem

	naturalne i łamane	5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
	4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$	6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35 do 60%	do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
	5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat)	7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
	6. Łupki przywęglowe przepalone	8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
	7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%,	9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalone	gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki	1. Żwiry i pospółki gliniaste	pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
	2. Piaski grubo i średnio-ziarniste	2. Piaski pylaste i gliniaste	
	3. Iłolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm	3. Pyły piaszczyste i pyły	
		4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego	
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$	
	4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	
		8. Piaski drobnoziarniste	o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Uwaga: Nasypy wykonać z gruntów – przydatnych lub przydanych z zastrzeżeniami, pod warunkiem doprowadzenia ich do wymaganych parametrów – wyszczególnionych w tablicy 1.

Dopuszcza się wznoszenie nasypów wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu tzn. takich, które spełniają szczegółowe wymagania określone poniżej i są zaakceptowane przez Inżyniera. Akceptacja następuje na bieżąco w czasie trwania robót ziemnych na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, to wszelkie takie części nasypów zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

Grunty do wykonania nasypów powinny spełniać następujące wymagania:

- zawartość cząstek $\leq 0,075 \text{ mm } [\%]$ < 15

- $\leq 0,02 \text{ mm } [\%]$ < 3
- wskaźnik piaskowy WP > 35
- wskaźnik różnoziarnistości
 - dla dolnych warstw $U > 3$
 - dla górnych warstw $U > 5$
- zawartość zanieczyszczeń organicznych barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
- wskaźnik wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszy niż 5,18 m/dobę dla warstwy górnej (0,5 m).

Mieszanki popiołowo-żużlowe powinny spełniać następujące wymagania:

- uziarnienie
 - a) zawartość frakcji piaskowo-żwirowej $[\%]$ ≥ 35
 - b) zawartość ziaren poniżej 0,075 mm $[\%]$ ≤ 75
- zawartość nieopalonego węgla $[\%]$ ≤ 10
- maksymalna gęstość objętościowa szkieletu po zagęszczeniu w aparacie Proctora wg metody I lub II $[\text{g.cm}^{-3}]$ $\geq 1,0$
- wskaźnik nośności po 4 dobach nasycania wodą $[\%]$ ≥ 10
- pęcznienie liniowe materiału
 - a) bez obciążenia $[\%]$ $\leq 0,2$
 - b) z obciążeniem 3 kN/m² $[\%]$ $\leq 0,5$
- kąt tarcia wewnętrznego $[\Phi]$ ≥ 20
- kapilarność bierna H_{kb} [m] $\leq 2,0$
- zawartość siarczanów (w przeliczeniu na SO₃) $[\%]$ < 3,0
- posiadać Atest PZH.

2.3. Wymagania dla materiałów górnej warstwy nasypu z gruntów niewysadzinowych

Materiały stosowane do górnej warstwy nasypu powinny być niewysadzinowe oraz spełniać następujące wymagania:

- wskaźnik nośności CBR $\geq 30\%$,
- wskaźnik wodoprzepuszczalności $k \geq 5 \text{ m/dobę}$,
- wskaźnik piaskowy WP ≥ 35 ,
- kapilarność bierna $H_{kb} < 1,0 \text{ m}$,
- wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 5$.

2.4. 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. Przyjmuje się, że materiał musi być dostarczony do 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne 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 wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzanie 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 i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWiORB DM 00.00.00. oraz D.02.00.01

3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

Dobór sprzętu do zagęszczenia należy do Wykonawcy. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

W tabelicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego.

Tabela 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ily		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkouderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

***) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi:

1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne”

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą 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 STWiORB DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne”

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

5.2. Ukop i dokop

5.2.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu zostanie wybrane przez Wykonawcę, zaakceptowane przez Inżyniera. Miejsce ukopu lub dokopu 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. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

5.2.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć 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.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odpajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę.

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 STWiORB DM 00.00.00. oraz D.02.00.01

5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne i podłużne 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 $4\% \pm 1\%$ i szerokości od 0,50 do 1,0 m. (pochylenie poprzeczne) lub szerokości od 1,0 do 2,5 m. (pochylenie podłużne)

5.3.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

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

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość I_s dla:	
	kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
do 2	0,97	0,95
ponad 2	0,97	0,95

5.3.1.3. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

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

5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

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 wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych wcześniej przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana zgodnie z zaleceniami p. 5.3.4.5. w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.

Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku $K_{10} \leq 10^{-5}$ m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około $4\% \pm 1\%$. 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. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poręczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku.

Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $k \geq 5$ m/d i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$.

Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.3.3.2. Wykonanie nasypów nad przepustami

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku podczas wykonania nasypu w obrębie przekopu należy uwzględnić wymagania określone w pkt 5.3.3.4.

5.3.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie 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 nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie 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 pkt 5.3.3.1.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.3.3.4. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać 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 zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w pkt 5.3.4.5.

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:

- w gruntach niespoistych $\pm 2\%$
- w gruntach mało i średnio spoistych $+0\%, -2\%$
- w mieszaninach popiołowo-żużlowych $+2\%, -4\%$

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pkt 6.3.2 i 6.3.3.

5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s dla:	
	kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 do 1,2 m	- 1,00	- 0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 1,2 m	- 0,97	- 0,95

Tablica 5. Minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia gruntu w nasypach [MPa]

Strefa nasypu	Minimalna wartość E_2 dla:	
	kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Na powierzchni robót ziemnych	120	100
Na powierzchni 0,2 m poniżej powierzchni robót ziemnych:	100	60
Na powierzchni 1,2 m poniżej powierzchni robót ziemnych	60	45
Poniżej: 1,2 m poniżej powierzchni robót ziemnych	40	40

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_0 określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Wskaźnik odkształcenia I_0 nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków
- 2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$,
- 2,5 przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$,
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,
- dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

5.3.4.5. Próbne zagęszczenie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m², powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w punkcie 5.3.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

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 wymaganiami podanymi w pkt 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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punkcie 5.2 niniejszej STWiORB 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 zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- odwodnienia,
- zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

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 punktach 2.3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i STWiORB.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,

- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary 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 przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej 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,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01
- granica plastyczności.

6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne 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,
- nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pktu 5.3.3.1 poz. d),
- przestrzegania ograniczeń określonych w punktach 5.3.3.8 i 5.3.3.9, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów 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_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m² warstwy, w przypadku określenia wartości I_s ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m² warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

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

6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w Dokumentacji Projektowej.

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.

6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2 oraz 5.4 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i STWiORB.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- odpowiednie wbudowanie gruntu,
- właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu,
- zgodność z ustawą o odpadach.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne”

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny (m^3).

Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne”

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednego metra sześciennego (m^3) nasypów obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport z dokopu na miejsce wbudowania w nasypy,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp
- rekultywacja dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,

- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB,
- uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w STWiORB, D-02.00.01 pkt 10.

D.02.03.01A WYKONANIE NASYPÓW ZBROJONYCH GEOSYNTETYKAMI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nasypów zbrojonych geosyntetykami budowanej drogi wojewódzkiej nr 809 stanowiącej dojazd do węzła drogowego Jakubowice w ciągu dróg ekspresowych S12, S17 i S19: odcinek od granicy miasta Lublin do węzła drogowego Jakubowice.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nasypów zbrojonych geosyntetykami.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

1.4.4. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

1.4.7. Nasyp zbrojony – nasyp niski, średni lub wysoki do budowy którego użyto geosyntetyki,

1.4.8. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.9. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie: I_s - wskaźnik zagęszczenia gruntu

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m^3).

1.4.10. Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie: U – wskaźnik różnoziarnistości

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, (mm),

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu, (mm).

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

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

I_0 – wskaźnik odkształcenia gruntu

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205,

E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5. Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.1. Materiały do budowy nasypów

Do budowy nasypów użyte będą grunty wg zasad podanych w ST D.02.03.01).

Dopuszcza się wznoszenie nasypów wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu tzn. takich, które spełniają szczegółowe wymagania określone w PN-S-02205 i są zaakceptowane przez Inżyniera. Akceptacja następuje na bieżąco w czasie trwania robót ziemnych na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych. Dopuszcza się stosowanie gruntów określonych w normie PN-S-02205 jako przydatne z zastrzeżeniami pod warunkiem uwzględnienia tych zastrzeżeń (tzn. wbudowania gruntów w określone miejsca w nasypie bądź ulepszenia gruntów np. spoiwami hydraulicznymi).

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, to wszelkie takie części nasypów zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

2.2. Geosiatka poliestrowa 120/40

Należy użyć geosiatki poliestrowej (PES/PET), o sztywnych węzłach (typu grid) wykonanej z ekstrudowanych prętów poliestrowych połączonych metodą spawania o prostokątnych oczkach.

Geosiatka powinna charakteryzować się odpornością na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad, odpornością na gnicie, grzyby i inne substancje występujące w środowisku gruntowym.

Parametry techniczne geosiatki:

Lp.	Parametr	Wartość	Metoda badania
1	Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m] Wzdłuż W poprzek	≥ 120 ≥ 40	PN-EN ISO 10319
2	Maksymalne wydłużenie przy zerwaniu [%] Wzdłuż W poprzek	≤ 8 ≤ 8	PN-EN ISO 10319

Zastosowany materiał powinien być zgodny z Polskimi Normami w szczególności z:

1. PN-EN 13249 „Geotekstyli 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)”.

2. PN-EN 13251 „Geotekstyli i wyroby pokrewne- Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych”.

co musi być potwierdzone uzyskaniem przez materiał znaku CE.

2.3. Geosiatka poliestrowa 300/40

Należy użyć geosiatki poliestrowej (PES/PET), o sztywnych węzłach (typu grid) wykonanej z ekstrudowanych prętów poliestrowych połączonych metodą spawania o prostokątnych oczkach. Geosiatka powinna charakteryzować się odpornością na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad, odpornością na gnienie, grzyby i inne substancje występujące w środowisku gruntowym. Parametry techniczne geosiatki:

Lp.	Parametr	Wartość	Metoda badania
1	Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m] Wzdłuż W poprzek	≥ 300 ≥ 40	PN-EN ISO 10319
2	Maksymalne wydłużenie przy zerwaniu [%] Wzdłuż W poprzek	≤ 8 ≤ 8	PN-EN ISO 10319

Zastosowany materiał powinien być zgodny z Polskimi Normami w szczególności z:

1. PN-EN 13249 „Geotekstylii 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)”.
 2. PN-EN 13251 „Geotekstylii i wyroby pokrewne- Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych”.
- co musi być potwierdzone uzyskaniem przez materiał znaku CE.

2.4. Geosiatka poliestrowa 400/40

Należy użyć geosiatki poliestrowej (PES/PET), o sztywnych węzłach (typu grid) wykonanej z ekstrudowanych prętów poliestrowych połączonych metodą spawania o prostokątnych oczkach. Geosiatka powinna charakteryzować się odpornością na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad, odpornością na gnienie, grzyby i inne substancje występujące w środowisku gruntowym. Parametry techniczne geosiatki:

Lp.	Parametr	Wartość	Metoda badania
1	Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m] Wzdłuż W poprzek	≥ 400 ≥ 40	PN-EN ISO 10319
2	Maksymalne wydłużenie przy zerwaniu [%] Wzdłuż W poprzek	≤ 8 ≤ 8	PN-EN ISO 10319

Zastosowany materiał powinien być zgodny z Polskimi Normami w szczególności z:

1. PN-EN 13249 „Geotekstylii 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)”.
 2. PN-EN 13251 „Geotekstylii i wyroby pokrewne- Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych”.
- co musi być potwierdzone uzyskaniem przez materiał znaku CE.

2.5 Wymagania dla pospółki

W poniższej tabeli zestawiono wymagania dla pospółki.

Tablica 1. Parametry pospółki.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie: <ul style="list-style-type: none">- zawartość ziarn > #10mm, %, co najmniej- zawartość ziarn > #2mm, %, co najmniej- zawartość ziarn < #0,075mm, %, nie więcej niż	15 40 10
2	Wskaźnik różnoziarnistości, $u=d_{60}/d_{10}$, co najmniej	5
3	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, min	0,98

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3

Wykonawca jest zobowiązanych do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Do zagęszczania gruntu zasypowego należy używać walce gładkie, walce wibracyjne lub ubijaki mechaniczne. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera

Geosyntetyki przeznaczone do wykonania zbrojenia skarpy nasypu są dostarczane na budowę w postaci rolek. Rozwijanie rolek wykonywane jest ręcznie. Pasma geosyntetyków docinane są do odpowiedniej długości przy użyciu narzędzi ręcznych, np. sekatora czy ostrego noża.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4

Geosyntetyki należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.

Materiał nasypowy można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie nasypów zbrojonych. Uwagi ogólne

Przed przystąpieniem do zagęszczania warstwę podłoża należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyłości, np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki wg odrębnych wymagań.

Geosyntetyki powinny być układane w kierunku prostopadłym do lica skarpy zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w Projekcie.

Przed przystąpieniem do robót należy przygotować pasma geosyntetyków o min. długości efektywnej (długość zakotwienia pasma wynikająca z projektu). Sąsiednie pasma geosiatki należy układać obok siebie z zakładem 40 cm.

Ze względu na możliwość wystąpienia kolizji podczas wznoszeniu nasypów zbrojonych geosyntetykami oraz robót związanych z układaniem kanalizacji deszczowej należy oba rodzaje robót prowadzić równolegle. Taki sposób prowadzenia robót daje możliwość uniknięcia sytuacji związanych z uszkodzeniem lub przecięciem ciągłości zbrojenia skarpy nasypu.

W sytuacjach gdy rzędna posadowienia kolektora pokrywa się z rzędną ułożenia zbrojenia nasypu należy przesunąć rzędną ułożenia zbrojenia o min 0,15 m poniżej spodu kolektora (pasma

zbrojenia+min 0,15 m gruntu nasypowego) lub 0,15 m powyżej góry kolektora (min 0,15 m gruntu nasypowego+pasmo zbrojenia).

W przypadku wykonywania pali pod ekrany akustyczne w miejscach kolizji ze zbrojeniem, można wykonać wiercenie pod pale w wykonanym nasypie zbrojonym pod warunkiem stosowania urządzeń o mocy wystarczającej do przebicia zbrojenia bez uszkodzania wykonanego nasypu.

5.3. Kolejność czynności podczas wykonywania zbrojonego nasypu

1. Po wyprofilowaniu i dogęszczeniu podłoża należy ułożyć pasma geosiatki o długości zakotwienia zgodnej z Projektem.
2. Pasma geosyntetyków powinny być naciągnięte, bez sfalowań, oba końce pasma powinny być zamocowane do podłoża za pomocą szpilek stalowych. Szpilki konieczne są jedynie ze względów technologicznych. Ich zadaniem jest uniemożliwienie przesuwania się pasm naciągniętej geosiatki w czasie prowadzenia robót. Po ułożeniu na geosiatce warstwy gruntu nasypowego szpilki powinny zostać usunięte i wykorzystane ponownie. Ewentualnie można zrezygnować z użycia szpilek, pod warunkiem przysypania obu końców geosiatki gruntem nasypowym, tak aby uniemożliwić przesuwanie się pasm geosiatki podczas wbudowywania warstw gruntu nasypowego. Warunkiem stosowania tego typu zamocowania jest duży reżim technologiczny i ciągły nadzór ze strony Kierownika Robót, celem zapewnienia warunku nie falowania się pasm siatki podczas wbudowywania warstw gruntu.
3. Na rozłożonej pierwszej warstwie geosyntetyku należy ułożyć w jednej lub w dwóch warstwach grunt nasypowy i zagęścić go do wymaganego wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0,97$ oraz wg zasad podanych w ST D.02.01.01. Po zagęszczeniu warstwa gruntu powinna posiadać odpowiednią grubość (patrz Projekt).
4. Należy zwrócić uwagę by nie dopuścić do uszkodzeń geosiatki. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego bezpośrednio po geosyntetyku przed rozłożeniem warstwy gruntu nasypowego. Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na geosyntetyku warstwy gruntu nasypowego o grubości, co najmniej 20 cm. Sprzęt zagęszczający może pracować na całej szerokości warstwy gruntu nasypowego, aż do jej skraju.
5. W przypadku konieczności łączenia ze sobą kolejnych pasm geosiatki, należy wykonać zakład min 2m i dodatkowo zastosować szpilki stalowe wzdłuż połączenia w rozstawie maks. 1 m. W takim przypadku szpilki nie powinny być usuwane po ułożeniu warstwy gruntu nasypowego.
6. Następnie należy powtórzyć powyższe czynności podane w punkcie 1 ÷ 5 kierując się wytycznymi projektowymi, aż do momentu osiągnięcia wymaganej w projekcie wysokości nasypu h.
7. Nasyp może być wykonywany z niewielkim nadmiarem w jego szerokości 0,3 – 0,5 m, a po zagęszczeniu skarpa powinna być ścięta i wyprofilowana do wymaganych pochyłeń. Geosyntetyki powinny być instalowane poza tą strefą, aby nie uległy uszkodzeniu przy ścinaniu i profilowaniu skarpy.
8. Po wykonaniu nasypu z gruntu zbrojonego należy na powierzchni skarp ułożyć warstwę humusu i wysiać trawę zgodnie z odrębną SST. Należy zwrócić uwagę, aby prace związane z humusowaniem skarp i wysiewaniem trawy były prowadzone w okresie sprzyjającym wzrostowi trawy (wiosna bądź wczesna jesień).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Założenia ogólne

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą ST.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- protokołów odbiorów Robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych podano w ST D.02.01.01.

Kontrola jakości robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie braku uszkodzeń geosyntetyków,
- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem geosyntetyków,
- sprawdzenie przylegania geosyntetyków do podłoża (brak fałd i nierówności),
- sprawdzenie połączeń kolejnych pasm,
- sprawdzenie poprawności wykonania zakładów geosyntetyków.

6.3. Dokładność wykonania robót

Dokładność wykonania robót podano w ST D.02.01.01.

6.4. Geosyntetyki

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty potwierdzające wytrzymałość projektową oraz współczynniki redukcji, certyfikaty CE, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje poniższa tablica.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Oczyszczenie i wyrównanie terenu	Całe podłoże	Wg pktu 5.2
2	Zgodność z dokumentacją projektową	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej
3	Prawidłowość ułożenia geosyntetyku, przyleganie do gruntu, wymiary, wielkość zakładu itp.	Jw.	Wg dokumentacji projektowej, aprobaty technicznej i pktu 5.2
4	Zabezpieczenie geosyntetyku przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwień, balastu itp.	Jw.	Jw.
5	Przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów	Jw.	Wg pktu 5.2

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanych robót jest:

- 1 m² (metr kwadratowy) ułożenia geosyntetyków,
- 1 m³ (metr sześcienny) wykonanego nasypu,

Jednostki obmiarowe innych robót są ustalone w osobnych pozycjach kosztorysowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie geosyntetyków,
- wbudowanie nasypu.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz niniejszej ST.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów i Robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy. W przypadku niezgodności jakiegokolwiek z elementów Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawienia na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania nasypów zbrojonych obejmuje:

- koszt geosiatki typ 120/40, 300/40 i 400/40 wraz z transportem
- koszt szpilek stalowych wraz z transportem
- rozłożenie geosiatki
- wbudowanie gruntu nasypowego o grubości podanej w projekcie,
- zagęszczenie gruntu nasypowego,

Cena jednostkowa 1 m³ nasypu z gruntu obejmuje:

- znalezienie źródeł wykopu lub dokopu, przeprowadzenie badań gruntu oraz wszystkie koszty związane z eksploatacją i utylizacją dokopów
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie stopni w skarpach
- zakup i dostarczenie gruntu z dokopu ,
- ewentualne uzupełnienie gruntem terenu po odkrywkach archeologicznych wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie nasypu z gruntu
- zagęszczenie gruntu zgodnie z wymaganiami ST,
- wyrównanie powierzchni nasypów z wyprofilowaniem skarp, poboczy, koryta pod nawierzchnię, zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- odwodnienie terenu robót,
- koszt zabezpieczenia skarp nasypów przed rozmywaniem na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp (ukorzenia traw)
- wykonanie pomiarów i badań,
- ewentualne ulepszenie gruntów przydatnych do budowy nasypu z zastrzeżeniami

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w STWiORB, D-02.00.01 pkt 10.

D.02.03.01B WZMOCNIENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze wzmocnieniem podłoża gruntowego pod przepustami w ramach budowanej drogi wojewódzkiej nr 809 stanowiącej dojazd do węzła drogowego Jakubowice w ciągu dróg ekspresowych S12, S17 i S19: odcinek od granicy miasta Lublin do węzła drogowego Jakubowice.

1.2. Zakres stosowania SST

Zakres stosowania SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 1.2.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Zakres robót obejmujący wzmocnienie istniejącego podłoża pod konstrukcją przepustów obejmuje wykonanie podwójnego materaca z kruszywa łamanego zbrojonego georusztem.

Konstrukcja wzmocnienia podłoża (od dołu):

- podłoże gruntowe;
- georuszt dwukierunkowy;
- warstwa tłucznia, gr. 25 cm;
- georuszt dwukierunkowy;
- warstwa tłucznia, gr. 25 cm;
- podsypka 10 cm;
- konstrukcja przepustu.

1.4. Określenia podstawowe - nazewnictwo

- a) **Geosyntetyk** - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.
- b) **Geotkanina** - wyrób tekstylny, wytworzony z dwóch (lub więcej) układów przędz, włókien ciągłych, taśm lub innych elementów, przeplatanych zwykle pod kątem prostym.
- c) **Georuszt polipropylenowy** – płaska struktura w postaci rusztu, z otworami o kształcie kwadratowym z otworami znacznie większymi niż elementy składowe oraz węzłami stanowiącymi integralną strukturę rusztu, bez połączeń w węzłach w formie plecionej, sklejanej, zgrzewanej czy ekstrudowanej.
- d) **Wzmocnienie geosyntetykiem połączenia nasypu** - wykorzystanie właściwości geosyntetyku przy rozciąganiu (wytrzymałości, sztywności) do poprawienia właściwości mechanicznych gruntu nasypu.
- e) **Nasyp** - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.
- f) Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY**1 Charakterystyka georusztu dwukierunkowego**

1. Georuszty o sztywnych węzłach powinny być wyprodukowane z pasma polipropylenu, w taki sposób, że powstała struktura jest zorientowana w dwóch kierunkach. Węzły georusztów powinny być sztywne i stanowić integralny element struktury georusztów. Przekrój poprzeczny żeber georusztów powinien być prostokątny. Oczka georusztów powinny być sztywne, tj. zachowywać kształt po przyłożeniu siły ukośnej w stosunku do kierunku produkcji georusztów.

2. Georuszty powinny być odporne na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie powinny być wrażliwe na hydrolizę, powinny być odporne na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad oraz nie podlegać biodegradacji..
3. Właściwości georusztów zostały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości georusztów.

Parametr	Wartość/Rodzaj	Metoda badania
Polimer	Polipropylen	–
Wytrzymałość na rozciąganie, nie mniej niż [kN/m] - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	>30 >30	EN ISO 10319

4. Georuszty powinny być produkowane zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001. Georuszty powinny posiadać oznakowanie CE.
5. Warunkiem użycia materiału jest jego udokumentowane stosowanie w budownictwie na terenie Polski w okresie minimum 5 lat.

2.2 Wymagania dla kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5

Do wykonania warstwy zbrojącej należy zastosować kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o ciągłym uziarnieniu 0/31,5 zgodnie z PN-S-06102, jak dla podbudów pomocniczych.

2.2.1 Uziarnienie kruszywa

1. Uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia.
2. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.
3. Na podbudowę należy użyć kruszywa o uziarnieniu 0/31,5 jak dla podbudowy pomocniczej

2.2.2 Właściwości kruszywa

1. Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszyw do stabilizacji mechanicznej.

<i>lp</i>	<i>Właściwości badane według</i>	<i>Wymagania</i>
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) wg PN-B-06714-15	od 2 do 12
2	Zawartość nadziarna, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-15	10
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-16	40
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych: % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-26	1
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles wg PN-B-06714-42 a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż;	50 35
7	Nasiąkliwość, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-18	5
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-19	10
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-28	1

2.2.3 Składowanie kruszywa

Kruszywo powinno być składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Do zagęszczania warstw kruszywa należy używać walce gładkie, walce wibracyjne lub ubijaki mechaniczne. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Geosyntetyki przeznaczone do wykonania wzmocnienia podłoża są dostarczane na budowę w postaci rolek. Rozwijanie rolek wykonywane jest ręcznie. Pasma geosyntetyków docinane są do odpowiedniej długości przy użyciu narzędzi ręcznych, np. sekatora czy ostrego noża.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Geosyntetyki należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.

Materiał nasypowy można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

5.1. Uwagi ogólne

Przed przystąpieniem do zagęszczania warstwę podłoża należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyłości, np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki, wg odrębnych wymagań. Georuszt może być układany zarówno równolegle jak i prostopadłe do osi drogi.

– 5.2. Wykonywanie wzmocnienia podłoża

- Podłoże należy wyrównać i zagęścić.
- Na tak przygotowanym podłożu gruntowym należy rozłożyć georuszt dwukierunkowy.

- Połączenia pomiędzy poszczególnymi pasmami georusztu zarówno podłużne, jak i poprzeczne należy wykonać stosując zakład o szerokości minimum 40 cm.
- Zakład powinien być zachowany w czasie układania warstwy kruszywa spoczywającej na georuszcie. Uzyskuje się to poprzez lokalne ułożenie niewielkich stożków kruszywa wzdłuż zakładów, przed przystąpieniem do zasadniczych czynności związanych z jego rozłożeniem.
- Na rozłożonym georuszcie należy ułożyć warstwę kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5 i zagęścić ją do wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0,97$. Po zagęszczeniu warstwa ta powinna mieć grubość $h = 25$ cm.
- Na rozłożonym i zagęszczonym kruszynie rozłożyć drugą warstwę georusztu.
- Na drugiej warstwie georusztu ułożyć warstwę kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 i zagęścić ją do wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0,97$. Po zagęszczeniu warstwa ta powinna mieć grubość $h = 25$ cm.
- Należy zwrócić uwagę, aby nie dopuścić do uszkodzeń geosyntetyku podczas wbudowywania. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego bezpośrednio po geosyntetyku przed rozłożeniem warstwy kruszywa. Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na geosyntetyku warstwy kruszywa o grubości, co najmniej 15 cm.
- Kruszywo dostarczane samochodami samowyladowczymi powinno być dowożone "od czoła" i zrzucane w pryzmach na wcześniej ułożonej warstwie kruszywa, a nie bezpośrednio z samochodu na geosyntetyk.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania zagęszczenia i nośności warstwy wzmocnienia

Sprawdzenie polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia Is .

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż jeden raz w trzech punktach na 1000 m² warstwy.

6.3. Dokładność wykonania robót

Dokładność wykonania robót podano w ST D.02.01.01.

6.4. Geosyntetyki

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty potwierdzające wytrzymałość projektową oraz współczynniki redukcji, certyfikaty CE, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
 - sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Oczyszczenie i wyrównanie terenu	Całe podłoże	Wg pktu 5.1.
2	Zgodność z dokumentacją projektową	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej
3	Prawidłowość ułożenia geosyntetyku, przyleganie do gruntu, wymiary, wielkość zakładu itp.	Jw.	Wg dokumentacji projektowej i pktu 5.1.
4	Zabezpieczenie geosyntetyku przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwień, balastu itp.	Jw.	Jw.
6	Przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów	Jw.	Wg pktu 5.1.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m² ułożonego georusztu,
- a) 1 m³ wbudowanego kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5,

zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i zaleceniami Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

Procedura odbioru inicjowana na pisemny wniosek Wykonawcy powinna być zgodna z zasadami podanymi w SST. Wykonane roboty są zatwierdzane przez Inżyniera na podstawie oceny wizualnej, pomiarów geodezyjnych, wyników badań wykonanych z bieżącej kontroli jakości materiałów i ewentualnie innych szczegółowych zaleceń Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

9.1. Podstawą płatności jest metr sześcienny [m³] wykonanej warstwy z kruszywa łamanego zgodnie z obmiarem i oceną jakości wbudowanego materiału.

- b) koszt kruszywa wraz z dowozem,
- c) wbudowanie i zagęszczenie wyprofilowanej warstwy kruszywa.

9.2. Cena jednostkowa wykonania wzmocnienia podłoża obejmuje:

Podstawą płatności jest metr kwadratowy [m²] ułożenia geosyntetyku zgodnie z obmiarem i oceną jakości ułożonej warstwy.

- koszt georusztu wraz z transportem,
- rozłożenie georusztu z wymaganymi zakładami.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zalecenia producentów geosyntetyków dotyczące technologii wbudowania.

D.02.04.01 WYMIANA GRUNTU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wymianą gruntu.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem gruntów o małej nośności znajdujących się w obszarach określonych w Dokumentacji Projektowej i zastąpieniem ich gruntami mineralnymi, przydatnymi do budowy nasypów w celu zapewnienia wymaganej nośności podłoża.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Grunty nieskaliste organiczne nawodnione o małej nośności - grunty nasycone wodą, charakteryzujące się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem, jak np. torfy, namuły itp., zawierające znaczną domieszkę składników organicznych, których ilość jest większa niż 2%.

1.4.2. Grunty mineralne o małej nośności – grunty spoiste w stanie plastycznym lub miękkoplastycznym lub piaski pylaste w stanie luźnym, zwykle silnie nawodnione, charakteryzujące się długotrwałym osiadaniem pod wpływem obciążenia (szczególnie pod wpływem obciążeń dynamicznych).

1.4.3. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, określona wg wzoru:

$$I_s = p_d / p_{ds}$$

w którym:

I_s – wskaźnik zagęszczenia gruntu

p_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),

p_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, (Mg/m^3).

1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne” pkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5.1. Organizacja wykonania robót.

Roboty ziemne zostaną wykonane w wykopach szerokoprzestrzennych bez umocnienia. Wymiana gruntu obejmować będzie całkowite usunięcie koparkami - koparka z gładką łyżką - gruntów organicznych. Wymieniany grunt zastąpiony zostanie kwalifikowanym materiałem do wysokości istniejącego terenu.

Uzupełnianie wykopu bezpośrednio po wybraniu gruntów organicznych, będzie wykonywane warstwami i prowadzone za pomocą spycharek i koparek w taki sposób aby wymieniany materiał już w fazie uzupełniania był wstępnie zagęszczany.

Nie dopuszczalne jest pozostawienie otwartego wykopu po wybraniu gruntu organicznego bez uzupełnienia materiałem zaakceptowanym przez Inżyniera.

1.5.2. Odwodnienie terenu

Wykonawca powinien zapewnić odwodnienie wykopów poprzez:

1. natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła
2. obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymywanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót

W przypadku intensywnego dopływu wody do wykopu lub obfitych opadów deszczu, woda zostanie odprowadzona do wykonanych wzdłuż wymian rowów odwadniających, z których będzie ona odprowadzana grawitacyjnie lub przy zastosowaniu motopomp na beczkowszach ciągnionych z odwozem i zrzutem do naturalnych, sprawnych odbiorników (rowy melioracyjne).

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY (grunty)

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Grunty do wypełnienia przestrzeni po usuniętych gruntach mało nośnych

2.2.1. W przypadku **wymiany „suchej”** powyżej zwierciadła wody gruntowej lub w warunkach słabego jej napływu do wypełnienia przestrzeni po usuniętych gruntach mało nośnych należy stosować grunty mineralne przydatne do budowy nasypu, spełniające wymagania PN-S-02205:1998, o zawartości cząstek o wymiarze poniżej 0.075 mm < 15%, niewysadzinowe, o dobrej zagęszczalności i optymalnej wilgotności.

2.2.2. W przypadku **wymiany „mokrej”** poniżej zwierciadła wody gruntowej lub warunkach silnego jej napływu do wypełnienia przestrzeni po usuniętych gruntach mało nośnych należy stosować kruszywo mineralne o zawartości cząstek o wymiarze poniżej 0.075 mm < 5%, o dobrej zagęszczalności pod wodą. Przed przystąpieniem do 2 wibroflotacji / wibrowymiany / zagęszczenia dynamicznego Wykonawca powinien wykazać przydatność użytego kruszywa, uzyskując jego wymagane zagęszczenie *in situ*.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wymiany gruntu

Wymianę gruntu można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, jak:

- koparki jednonaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparko - spycharki,
- koparki wólkowe,
- koparki wólkowe wyposażone w szersze („błotne”) gąsienice,
- koparko - ładowarki,
- spycharki gąsienicowe,
- ładowarki,
- walec wibracyjny stalowo-gumowy okołkowany,
- walec wibracyjny stalowo-gumowy gładki;
- sprzęt do odwodnienia jak pompy igłofiltrów zestawy, lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera;
- zestaw pomp powierzchniowych do bieżącego odprowadzenia wód opadowych.

Ilość sprzętu i rodzaj zostanie dostosowana do zakresu prowadzonych robót. W razie potrzeby Wykonawca zapewni dodatkowy sprzęt nie wymieniony powyżej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport gruntu

Do transportu gruntu usuwanego i nasypowego mogą być stosowane następujące środki transportu:

- samochody samowyładowcze,
- samochody skrzyniowe,
- ciągniki kołowe i gąsienicowe

lub inne środki transportu zaakceptowane przez Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w Specyfikacji DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze, obejmujące odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew i krzewów, należy wykonać zgodnie z rysunkami, Specyfikacją D.01.01.01., D.01.02.01a, 01.02.02 oraz poleceniami Inżyniera.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić zgodność rzędnych istniejących z danymi rysunkami, a ewentualne odstępstwa powinny być potwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca musi poinformować Inżyniera o zamiarze wymiany gruntu i uzyskać Jego akceptację. Obmiar będzie wykonany przed i po wymianie gruntu.

5.3. Usuwanie gruntu mało nośnego

Usunięcie gruntu mało nośnego powinno być wykonane na całą miąższość ich warstwy do stałego podłoża nośnego.

Sposób usunięcia zaproponuje Wykonawca i przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Zaleca się, aby usunięcie obejmowało:

- odspojenie gruntu koparką gąsienicową (np. chwytakową) z odłożeniem urobku na środek transportu lub poza granicę robót,

- odwiezienie (wzgl. przemieszczenie) gruntu na miejsce odkładu zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera,
- wyprofilowanie ręczne gruntu na odkładzie.

Wykonawca musi zabezpieczyć stateczność ścian wykopu przez nadanie im odpowiedniego nachylenia lub zabezpieczając je przy użyciu odpowiedniej obudowy.

5.4. Wypełnienie przestrzeni po wydobytym gruncie (mało nośnym)

Wypełnienie przestrzeni po wydobytym gruncie powinno obejmować:

- transport gruntu, określonego w pkt 2.2.,
- formowanie nasypu metodą czołową przez wyładowanie gruntu z samochodów i przemieszczaniem gruntu na nasypie spycharką, układając grunt stopniami (warstwami poziomymi),
- formowanie skarp i wyrównanie z grubsza powierzchni nasypu, z pochyleniem poprzecznym 2
□ 3% w kierunku skarp.

Powstałe wykopu należy wypełniać niespoistym gruntem o dobrej zagęszczalności wg pkt.2.

W przypadku, wymiany „suchej” grunt wypełniający należy układać i zagęszczać warstwami o grubości dostosowanej do właściwości sprzętu zagęszczającego (maksymalnie 0,50 m)

W przypadku, wymiany „mokrej”, cały wykop należy wypełnić kruszywem, które następnie należy zagęścić w technologii wibroflotacji, wibrowymiany lub zagęszczenia dynamicznego.

Roboty związane z wykonaniem wypełnienia przestrzeni po wydobytych gruntach mało nośnych powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami PN-S-02205.1998

5.5. Zagęszczenie gruntu nasypowego

Grunt wypełniający przestrzeń po wybranym gruncie mało nośnym należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0.95$ (stopień zagęszczenia $I_D > 0.6$ dla gruntu niespoistego) w zakresie miąższości od dna wymiany do głębokości 1 m poniżej poziomu terenu oraz do $I_s > 0.97$ ($I_D > 0.7$ dla gruntu niespoistego) w zakresie miąższości od 1 m poniżej poziomu terenu.

W przypadku wymiany „suchej”, grunt wypełniający należy zagęszczać warstwami przy użyciu sprzętu zagęszczającego – walców lub płyt wibracyjnych.

W przypadku wymiany „mokrej” kruszywo wypełniające należy zagęścić w technologii wibroflotacji, wibrowymiany lub zagęszczenia dynamicznego. Rozstaw punktów zagęszczenia w technologii wibroflotacji, wibrowymiany lub zagęszczenia dynamicznego powinien zostać zweryfikowany *in situ* na podstawie kontroli uzyskanego zagęszczenia.

Górne warstwy gruntu wypełniającego należy intensywnie zagęszczać przy użyciu walców okołkowanych, walców wibracyjnych, ciężkich ubijarek płytowych itp., aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia, zgodnie ze Specyfikacją D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

Nasyp można pozostawić na pewien okres do ustabilizowania przed badaniem. Brak osiadań świadczy o zakończeniu procesu stabilizacji nasypu.

Powierzchnię po wymianie gruntu należy doprowadzić do spadków zgodnie z wymaganiami PN-S-02205:1998 oraz Dokumentacji Projektowej, wyrównać oraz powierzchniowo dogęścić do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

5.6. Dokładność wykonania robót

Przy wykonywaniu obowiązują następujące wymagania:

- wymiary wykopu w gruncie organicznym powinny być co najmniej równe wymiarom podanym w Rysunkach, lub nakazanych przez Inżyniera,
- szerokość dolnej części nasypu, wypełniającej przestrzeń po wydobytym gruncie organicznym, nie może być mniejsza od szerokości projektowanej,
- krawędzie i korony nasypu nie powinny mieć wyraźnych załamów,
- wyrzyszenia i wklęsnięcia skarpy nie mogą być większe od 10 cm przy pomiarze łąką 3 m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne” pkt.6.

6.2. Sprawdzenie jakości wykonania wymiany gruntów

Kontrola jakości wykonania wymiany gruntów obejmuje:

- a) Badanie przydatności gruntów do wypełnienia przestrzeni po wydobytych gruntach mało nośnych, które powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła- nie rzadziej niż 1 raz na 3000 m³ wg PN-88/B-04481 oraz PN-60/B-04493.
- b) Kontrolę wizualną osiągnięcia spągu gruntów mało nośnych lub badania penetracyjne/sondowania potwierdzające skuteczność usunięcia gruntów mało nośnych w przypadku wymiany „mokrej” – 1 badanie na 400 m² powierzchni wymiany.
- c) W przypadku wymiany „suchej” badania wskaźnika zagęszczenia I_s poszczególnych warstw gruntu wypełniającego wg BN-77/8931-12 – 3 badania w przekroju poprzecznym co 50 m dla dużych powierzchni wymiany oraz w punktach wskazanych przez Inżyniera dla małych powierzchni (nie mniej niż 3 badania).
- d) W przypadku wymiany „mokrej” – badania stopnia zagęszczenia kruszywa I_D w warunkach pod wodą - 1 badanie średnią lub ciężką sondą dynamiczną albo sondą statyczną (CPT lub CPTu) na 400 m² wymiany oraz w punktach wskazanych przez Inżyniera. Badania wskaźnika zagęszczenia I_s górnych warstw zagęszczonego gruntu - 3 badania w przekroju poprzecznym co 50 m dla dużych powierzchni wymiany oraz w punktach wskazanych przez Inżyniera dla małych powierzchni (nie mniej niż 3 badania).
- e) Kontrolę wizualną rozłożenia warstwy separacyjnej z geowłókniny.
- f) Kontrola objętości wbudowanego materiału.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa jest 1 m³ (jeden metr sześcienny) wymiany gruntu. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

Obmiary ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m³ w stanie rodzimym dla wykopów szeroko-przestrzennych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 oraz D.02.00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9

Płatność za 1 m³ (metr sześcienny) wymiany gruntu należy przyjmować zgodnie z obmiarem, z oceną jakości wykonanych robót i na podstawie wyników pomiarów.

9.2. Cena jednostkowa

Cena 1 m³ wykonania wymiany gruntu obejmuje:

- wytyczenie i prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- odwodnienie terenu przewidzianego do wymiany gruntu, przed i w czasie wykonywania robót,
- usunięcie gruntu z odwozem na składowisko odpadów,
- pozyskanie gruntu o odpowiednich właściwościach z dokopu,
- formowanie wypełnienia przestrzeni po wydobytych gruncie,
- zagęszczenie warstw wypełnienia, zgodnie z wymaganiami Specyfikacji pkt. 5.5,
- wyrównanie powierzchni wypełnienia z nadaniem jej spadków i pochyleń, zgodnie ze Specyfikacją Techniczną,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów,
- uporządkowanie terenu robót,
- prowadzenie nadzoru geotechnicznego.

Dodatkowo cena wykonania 1 m² układania geosyntetyku obejmuje:

- ułożenie geosyntetyku separacyjnego na dnie wykopu,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w STWiORB, D-02.00.01 pkt 10.

D.03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO**D.03.01.01 PRZEPUSTY I ZARUROWANIA ROWÓW****1. Wstęp****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów i zarurowań rowów.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1, zgodnie z STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przepustów i zarurowań z rur GRP (Continuous Filament Winding) o średnicy określonej w dokumentacji projektowej

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Przepust** - budowla mająca nad sobą nasyp i służąca do przepuszczania małych cieków wodnych, dróg lub innych urządzeń pod nasypami drogowymi lub kolejowymi.
- 1.4.2. Zarurowanie rowu** - budowla mająca nad sobą nasyp i służąca do przepuszczania rowów drogowych pod zjazdami.
- 1.4.3. Prefabrykat (element prefabrykowany)** - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym lub poligonowo, z której po zmontowaniu na budowie, można wykonać przepust.
- 1.4.4. Przepust rurowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.
- 1.4.5. Rury poliestrowe – GRP** - fabrycznie wykonane rury z tworzywa sztucznego na bazie żywicy poliestrowej zbrojonej ciągłym i ciętym włóknem szklanym E-CR (odpornym na korozję) wytwarzane metodą nawojową z dodatkową barierą antyabrazyjną o zwiększonej odporności na ścieranie.
- 1.4.6.** Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.4. Wszystkie wymagania wymienione w tej ST dotyczące przepustów dotyczą też zarurowań.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
 - zabezpieczenia interesu osób trzecich;
 - ochrony środowiska;
 - warunków bezpieczeństwa pracy;
 - zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
 - warunków organizacji ruchu;
 - zabezpieczenia chodników i jezdni,
- podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz aprobatą techniczną IBDiM.

2.2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu są:

- rury z GRP oraz ew. elementy łączące rury, jak złączki, paski zaciskowe lub sruby, odpowiadające wymaganiom aprobaty technicznej,
- materiał, stanowiący fundament pod rury i do zasypki przepustu, zgodny z dokumentacją projektową, np. mieszanka kruszywa naturalnego (pospółka) odpowiadająca wymaganiom PN-EN-13042:2004, o uziarnieniu 0÷20 mm lub 0÷31,5 mm,
- materiał do wykonania umocnienia skarp na wlocie i wylocie, zgodny z dokumentacją projektową, np. z:

a) brukowca, odpowiadającego wymaganiom SST D.06.01.01 [6],

b) betonowej kostki brukowej, odpowiadającej wymaganiom SST D.05.03.23 [5],

W niniejszym zadaniu zastosowano fundamenty i ścianki czołowe z betonu B15 (C12/15) jak dla przepustów pod drogą.

2.2.3. Składowanie materiałów

Rury polietylenowe oraz złączki i paski zaciskowe należy przechowywać tak, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu. Podłoże, na którym składowe się rury, musi być równe, umożliwiające spoczywanie rury na całej długości rury. Rury można składować warstwowo do wysokości max. 3,2 m. Rury układane swobodnie zaleca się układać warstwami prostopadłymi względem siebie. Układanie można wykonywać z podpórkami drewnianymi lub metalowymi zapobiegającymi przemieszczaniu rur. Kształt podpórek musi być taki, aby nie występował zbyt duży nacisk na sąsiednie warstwy rur, mogący spowodować ich uszkodzenie. Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać 2 lat.

Składowanie innych materiałów powinno odpowiadać wymaganiom norm i SST wymienionych w punkcie 2.2.2.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania przepustów

Do wykonania przepustów należy stosować następujący sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera:

- koparka - do mechanicznego wykonywania i zasypywania wykopów,
- zagęszczarki do zagęszczania zasypanych wykopów : ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe, zagęszczarki wibracyjne,
- samochody samowyladowcze 5 - 10 t,
- samochody skrzyniowe 5 - 10 t,
- żurawie samochodowe,
- inny sprzęt - do transportu i pomocniczy.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.3. Transport prefabrykowanych elementów przepustów

Materiały sypkie i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Nie należy dopuścić, aby więcej niż 1 m rury wystawał poza obrys środka transportowego.

Geosyntetyki należy zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem, naświetleniem, chemikaliami, tłuszczami i przedmiotami mogącymi je przebić lub rozciąć.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

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

5.2. Roboty przygotowawcze

W czasie robót przygotowawczych należy wytyczyć oś przepustu i krawędzie wykopów wg Rysunków. Punkty stabilizujące oś przepustu należy tak zabezpieczyć, aby w czasie trwania budowy istniała możliwość ciągłego pomiaru sytuacyjnego.

5.3. Roboty ziemne

5.3.1. Wykopy

5.3.1.1. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Rysunkach. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

Wszelkie odstępstwa w tym zakresie od dokumentacji powinny być wpisywane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych.

5.3.1.2. Zabezpieczenie skarp wykopów

- 1) W rysunkach określono nachylenie skarp wykopu 1:1 (dla gruntu niespoistego zagęszczonego) . Z uwagi na możliwość wystąpienia różnego rodzaju gruntów dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:
 - w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1,25,
 - w gruntach nie spoistych słabo zagęszczonych - o nachyleniu 1 : 1,5.
- 2) W wykopach ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:
 - w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód od krawędzi wykopu,
 - naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy,
 - stan skarpy należy sprawdzić okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (silne opady deszczu).

5.3.1.3. Nienaruszalność struktury gruntu dna wykopu

Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, co najmniej 20cm grubości od projektowanego dna, którą należy usunąć ręcznie przed wykonaniem fundamentu.

5.3.1.4. Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów

- 1) Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu,
- 2) Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu - wykonać ręcznie,
- 3) W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia

odpowiednich decyzji, względnie - doprowadzić do ponownego wypoziomowania dna i wykonać grubszy korek betonowy na koszt Wykonawcy.

5.5. Ława pod przepustem

W przypadku układania przepustu bezpośrednio na gruncie (np. piaszczystym), kształt podłoża powinien być wyprofilowany stosownie do kształtu spodu rury.

Jeśli grunt podłoża wymaga rozłożenia nacisku, to rury przepustu powinny być układane na zagęszczonej warstwie podsypki (ławie) o grubości ustalonej w dokumentacji projektowej, z mieszanki kruszywa naturalnego o uziarnieniu np. 0÷20 mm, bez zanieczyszczeń.

Podsypkę należy zagęścić do 0,98 Proctora normalnego. Górna jej warstwa o grubości równej wysokości karbu powinna być luźna, aby karby rury mogły swobodnie się w niej zagłębić.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustu wynoszą:

- dla wymiarów w planie ± 5 cm,
- dla rzędnych wierzchu ławy ± 2 cm.

5.6. Ułożenie rur przepustu na ławie

Ułożenia rury na ławie należy dokonać po zaniwelowaniu poziomu dna i wytyczeniu osi przepustu.

Zaleca się układać rurę w jednym odcinku, jeśli możliwa jest dostawa rury o odpowiedniej długości, wynikająca z asortymentu produkcji i możliwości transportowych. W innych przypadkach, przepust złożony z dwóch lub większej liczby rur powinien mieć połączenia złączkami poszczególnych odcinków rur.

Łączenie dwóch odcinków rur polega na:

- ułożeniu na ławie złączki,
- położeniu na złączce dwóch sąsiednich końców rur,
- zamknięciu złączki,
- założeniu w złączce pasków lub śrub zaciskowych i zaciągnięcie ich.

W przypadku gdy przepust ułożono na ławie, po uprzednim połączeniu odcinków rur poza ławą, należy sprawdzić skuteczność połączeń między rurami.

Rurę przepustu po ułożeniu należy ustabilizować w taki sposób, aby nie zmieniała swojego położenia w czasie zasypywania przepustu. Można dokonać tego podsypką wspierającą.

Przycięcie skrajnych rur do płaszczyzny skarpy można wykonać przed montażem przepustu lub też na budowie po wykonaniu nasypu.

5.7. Zasyпка przepustu

Zasyпка przepustu do wysokości co najmniej 30 cm ponad górną krawędź przepustu zaleca się wykonać mieszanką kruszywa naturalnego o frakcji 0 ÷ 31,5 mm o klasie niejednorodności D5 lub piaskiem gruboziarnistym. Za zgodą Inżyniera, do zasyпки można użyć piasku lub gruntu rodzimego.

Zasyпка powinna być wykonywana:

- równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu,
- warstwami o grubości dostosowanej do wysokości zasyпки, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia $\geq 0,98$,
- ze zwróceniem uwagi, aby średnica ziaren kruszywa, układanego bezpośrednio na rurze, nie przekraczała wielkości skoku karbu zewnętrznego rury.

Szczególnie starannie należy wykonać podsypkę wspierającą przepust, umieszczoną nad ławą. Materiał na podsypkę wspierającą powinien odpowiadać wymaganiom mieszanki z kruszywa 0÷20 mm dla ławy.

5.8. Umocnienie wlotów i wylotów

Umocnieniu podlega dno oraz skarpy wlotów i wylotów. Należy je wykonać zgodnie z rysunkami i STWiORB. Wymagania ogólne dla umocnień podają STWiORB: D.06.01.01, D.06.01.03.

Dla przepustów o średnicach $\varnothing 60$ cm - $\varnothing 100$ cm należy dno i skarpy wlotów i wylotów umocnić dyblami betonowymi oraz płytkami chodnikowymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.9. Montaż i łączenie elementów prefabrykowanych

Montaż i łączenie elementów prefabrykowanych należy wykonywać według wymienionych wymagań:

- montaż mogą wykonywać wyłącznie doświadczone brygady pod wykwalifikowanym nadzorem ze strony wykonawcy,

- dostarczane elementy prefabrykowane powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z dokumentacją, Deklaracjami Zgodności wyrobu, spełnienia tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń lub defektów widocznych, dyskwalifikujących i uniemożliwiających montaż,
- odrzucone prefabrykaty nie mogą być montowane,
- przy montażu prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie jednego prefabrykatu do drugiego.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić technologię montażu, przeprowadzić odpowiedni instruktaż, skontrolować sprawność sprzętu montażowego.

Do łączenia rur i kształtek GRP użyć łączników nasuwkowych z żywic poliestrowych z uszczelkami wielowargowymi (min. 3 wargi po każdej ze stron) z EPDM. Zwykle dostarczane są na plac budowy z jednym łącznikiem nałożonym fabrycznie na koniec rury. Pewna liczba oddzielnych łączników będzie potrzebna do łączenia rur ciętych na placu budowy.

Rury w standardowych długościach $L = 6-12$ m, można je w dowolnym miejscu przeciąć na budowie. Po wykonaniu przecięcia bosy koniec należy sfazować wg instrukcji producenta.

Przy wkładaniu rur podczas montażu przepustu przy użyciu dźwigu lub koparki należy stosować zawiesia pasowe o odpowiedniej nośności i długości

Przed montażem, uszczelnienie łącznika oraz wsuwana w nie bosą końcówkę rury należy oczyścić i nasmarować środkiem poślizgowym zalecanym przez producenta rur. Przed połączeniem należy sprawdzić i oznaczyć niezbędną głębokość wsunięcia boscgo końca rury do łącznika. Łączenie rur powinno być wykonywane centrycznie, wzdłuż osi rury. Dla średnic do DN 500 można je wykonywać bez pomocy przyrządów i urządzeń. Nie wolno przykładać sił punktowych do bosych końców rur. Jeżeli używa się łomu jako dźwigni, to między narzędziem a końcem rury należy umieścić deskę lub drewnianą belkę dla ochrony. Do montażu rur i kształtek wskazane jest używanie ręcznych siłowników łańcuchowych.

W przypadku uszkodzenia zamontowanych rur niedopuszczalne są naprawy miejscowe- należy wyciąć uszkodzony fragment rury a w miejsce wycięcia zamontować odpowiedniej długości rurę o jednakowych parametrach.

5.10 Izolacja przepustów

Przepusty wykonane z GRP nie wymagają izolacji.

5.11. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych zalicza się rozebranie konstrukcji zabezpieczających, rozplantowanie lub odwiezienie nadwyżek mas ziemnych oraz uporządkowanie terenu w zależności od jego przeznaczenia.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości

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

6.2. Rodzaje badań

6.2.1. Sprawdzenie jakości materiałów

Materiały użyte do robót powinny być zbadane zgodnie z punktem 2. niniejszej STWiORB lub pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych Deklaracji Zgodności.

6.2.2. Sprawdzenie zgodności z Rysunkami

Sprawdzenie polega na ocenie zgodności z Dokumentacją Projektową elementów przepustu przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary szczegółowe.

6.2.3. Sprawdzenie robót przygotowawczych

Sprawdzenie polega na kontroli wykonania robót, z wymogami i dokładnościami dla robót wymienionych w punkcie 5 niniejszej STWiORB

6.2.4. Sprawdzenie wykonania podsypek i zasypek

Sprawdzenie w czasie budowy robót zanikających powinno być odnotowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Sprawdzenie tych robót po zakończeniu budowy polega na skontrolowaniu zapisów z dziennika budowy.

6.2.5. Sprawdzenie umocnienia wlotów i wylotów

Sprawdzenie polega na ocenie zgodności z Dokumentacją Projektową z utrzymaniem wymogów punktu 5.3.3 niniejszej STWiORB

6.3. Ocena wyników badań

Roboty ziemne uznaje się za prawidłowe, jeżeli wszystkie badania wg punktu 6.2 dały wynik pozytywny. Jeżeli choć jedno z badań dało wynik negatywny, roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy i przedstawienia do ponownego odbioru.

6.5. Badania po zakończeniu budowy

Badania po zakończeniu budowy polegają na:

- 1) sprawdzeniu podstawowych wymiarów obiektu z dokładnością do 1 cm (rzędne dna, położenie w stosunku do osi, długość),
- 2) sprawdzeniu konstrukcji - przez oględziny i kontrolę dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Rysunkami, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. punktu 6 dały wyniki pozytywne.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową

- 1 metr (m) wykonanego przepustu z rur określonego typu i średnicy.
- 1 metr (m) wykonanego zarurowania z rur określonego typu i średnicy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Rysunkami, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. punktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednego metra (m) wykonania przepustu z rur GRP obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,

- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- wykonanie ławy (podsypki)
- montaż konstrukcji przepustu i zarurowania,
- wykonanie zasypki i zagęszczenie,
- umocnienie skarp według wymagań dokumentacji projektowej i ST
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB.

Cena jednego metra (m) wykonania zarurowania z rur GRP obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- wykonanie ławy (podsypki)
- montaż konstrukcji przepustu i zarurowania,
- wykonanie zasypki i zagęszczenie,
- umocnienie skarp według wymagań dokumentacji projektowej i ST
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 196-1:1996	Metody oznaczania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-3:1996	Metody oznaczania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6:1997	Metody oznaczania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-S-96012:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część I. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-06712/A1:1997	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-76/B-06714.12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
PN-B-06714.34/A1:1997	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 197-2:2002	Cement. Część 2: Ocena zgodności.
PN-EN 1008	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-58/C-96177	Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego stosowania.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

	Projektowanie.
BN-74/8935-04	Przepusty kolejowe i drogowe. Elementy prefabrykowane.
PN-B-12083:1996	Urządzenia wodno – melioracyjne. Bruki z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach do ruchu
PN-B-24003:1997	Asfaltowa emulsja kationowa.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-82/C-04566.02	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną i kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym.
PN-82/C-04566.03	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
PN-76/C-04628.02	Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczenie cukrów ogólnych. Rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczalnej metodą kolorymetryczną z antronem.
PN-73/C-04600.00	Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Postanowienia ogólne i zakres normy.
PN-73/C-04600.00	Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty po prażeniu oraz substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie

10.2. Inne dokumenty

1. Katalog „Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych” – Transprojekt – Warszawa, 2007r.
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych COBRTI INSTAL- zalecone do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury - sierpień 2003r.
3. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK “Cewok” i BPBBP Miastoprojekt - Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984r
4. Aprobata Techniczna ITB AT-15-7880/2008
5. Aprobata Techniczna IBDiM AT/2006-03-1064

D.03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej dla odprowadzenia wód opadowych i roztopowych z pasów projektowanej drogi w ramach zadania p.n.: „Budowa drogi wojewódzkiej Nr 809, stanowiącej dojazd do węzła drogowego „Jakubowice” w ciągu dróg ekspresowych S12, S17 i S19 odcinek I od granicy miasta Lublin do węzła drogowego JAKUBOWICE (klasa GP).”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1 zgodnie z STWiORB DM.00.00.00 – „Wymagania Ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja (STWiORB) obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z rysunkami i mają zastosowanie przy wykonaniu:

1. budowy nowych odcinków sieci deszczowej z maksymalnym zachowaniem grawitacyjnego spływu ścieków w kierunku do odbiorników,
2. zabudowy studzienek kanalizacyjnych betonowych przelotowych i połączeniowych w celu włączenia przykanalików z wpustów deszczowych ulicznych,
3. zabudowy studzienek kanalizacyjnych wpadowych na rowach w celu przejścia wód i odprowadzenia ich do układu kanalizacji deszczowej,
4. zabudowy wpustów ulicznych deszczowych betonowych z rusztem żeliwnym,
5. zabudowy przykanalików kanalizacji deszczowej od kanałów zbiorczych, do wpustów ulicznych deszczowych,
6. zabudowy przykanalików kanalizacji deszczowej od wpustów ulicznych deszczowych z wylotem na skarpę umocnioną ściekiem z prefabrykatów betonowych,
7. zabudowy zespołów urządzeń podczyszczających, w skład których wchodzi osadniki „Os” i separatory substancji ropopochodnych „Sp”,
8. zabudowę zbiornika infiltracyjno - odparowującego w celu przejścia wód opadowych z początkowego fragmentu drogi GP,
9. zabudowy wylotów brzegowych żelbetowych w skarpach rowów odbiorowych,
10. zabudowy betonowych ścieków skarpowych.

W zakres robót wymienionych w punkcie 1 ÷ 10 wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- wykopy liniowe wraz z umocnieniem i rozbiórką umocnienia,
- roboty montażowe,
- wykonanie tymczasowych dróg montażowych,
- budowa studzienek kanalizacyjnych,
- budowa wpustów ulicznych deszczowych w pasach drogowych,
- budowa zespołów urządzeń podczyszczających tj. osadników i separatorów substancji ropopochodnych,
- budowa wylotów brzegowych żelbetowych,
- budowa zbiornika infiltracyjno-odparowującego,
- podsypki i obsypki rur,

- montaż rur ochronnych dwudzielnych na kablach energetycznych i teletechnicznych,
- ochrona przed korozją,
- zasyp wykopów gruntem rodzimym,
- przywrócenie terenu do stanu istniejącego,
- kontrola jakości,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.
-

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00.

1.4.1. Kanał - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

1.4.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych i roztopowych.

1.4.3. Kanał doprowadzający - kanał deszczowy doprowadzający ścieki opadowe do odbiornika lub urządzeń technologicznych.

1.4.4. Kanał odprowadzający - kanał deszczowy odprowadzający ścieki do odbiornika.

1.4.5. Kanał otwarty /koryto żelbetowe o przekroju prostokątnym/ - kanał którego górna część obwodu przekroju poprzecznego jest otwarta.

1.4.6. Kanał zamknięty - kanał, którego obwód przekroju poprzecznego jest zamknięty.

1.4.7. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

1.4.8. Kolektor, kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów i odprowadzenia ich do pompowni, oczyszczalni lub odbiornika.

1.4.9. Kanał przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej większej lub równej 1,0 m.

1.4.10. Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

1.4.11. Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna) - obiekt na kanale nieprzełazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.12. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.13. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do połączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych, w jeden kanał odpływowy.

1.4.14. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna, mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytracenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

1.4.15. Studzienka wpadowa - studzienka, kanalizacyjna, odbierająca wody opadowe z rowów otwartych przydrożnych do układu kanalizacji deszczowej zamkniętej.

1.4.16. Studzienka monolityczna - studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

1.4.17. Studzienka prefabrykowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włączowy są wykonane z prefabrykatów.

1.4.18. Studzienka kołowa - studzienka z komorą roboczą w kształcie koła w przekroju poziomym.

1.4.19. Komora robocza - zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

1.4.20. Komin włączowy - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

1.4.21. Kinetą - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.

1.4.22. Wysokość komory roboczej - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty pokrywowej, lub innego elementu przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.

1.4.23. Spocznik - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

1.4.24. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.

1.4.25. Płyta pokrywowa (pośrednia) - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.

1.4.26. Wylot kanału - obiekt na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

1.4.27. Przelew burzowy - obiekt na kanale deszczowym, przeznaczony do odprowadzenia w czasie ulewnego deszczu nadmiaru wód opadowych kanałem burzowym do odbiornika.

1.4.28. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.29. Skrzynka wpustu deszczowego - zwieńczenie wpustu, składające się z korpusu i kratki, osadzone na zestawie odpływowym w miejscu jego zabudowy.

1.4.30. Korpus - część skrzynki wpustu lub włazu kanałowego stanowiącego obudowę i podparcie kratki lub pokrywy włazu, montowana na miejscu zabudowy.

1.4.31. Kratka - ruchoma część skrzynki, wpustu ściekowego, umożliwiająca odbiór wód powierzchniowych.

1.4.32. Pokrywa wjazdu kanałowego - ruchoma część wjazdu kanałowego, służąca do zamykania otworów studzienek kanalizacyjnych.

1.4.33. Otwory wentylacyjne - otwory w pokrywach włazów kanałowych, spełniające funkcje wentylacyjne.

1.4.34. Powierzchnia wsporcza - powierzchnia korpusu, na której wspierają się pokrywa, ramka dystansowa lub kratka.

1.4.35. Ramka dystansowa - dodatkowy element skrzynki, umożliwiający regulację położenia kratki w pionie względem nawierzchni drogowej.

1.4.36. Eksfiltracja - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu.

1.4.37. Infiltracja - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

1.4.38. Spajalność - przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania złącza metalicznie ciągłego o wymaganej użyteczności. Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.

1.4.39. Spawanie - metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu.

1.4.40. Spoina - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania t.j. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.

1.4.41. Materiał rodzimy - materiał z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.

1.4.42. Spoiwo - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.

1.4.43. Złącze spawane - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.

1.4.44. Spawanie gazowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.

1.4.45. Spawanie łukowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.

1.4.46. Spawanie ręczne - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.

1.4.47. Spoina montażowa - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.

1.4.48. Spoina szczepna - krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim do spawania.

1.4.49. Spoina ciągła - spoina ułożona na całej długości złącza.

1.4.50. Zgrzewanie - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

1.4.51. Zgrzewalność - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

1.4.52. Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

1.4.53. Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

1.4.54. Wylot kanału - obiekt na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

1.4.55. Ciecze lekkie - to ciecze, których ciężar właściwy jest mniejszy od ciężaru właściwego wody, które są w wodzie nierozpuszczalne lub słabo rozpuszczalne jak: benzyny, oleje napędowe lub grzewcze, oraz inne oleje pochodzenia mineralnego, roślinnego i zwierzęcego.

1.4.56. Wielkość znamionowa $NG=NS$ [l/s] - to nieoznaczona liczba określająca wielkość przepływu cieczy dla separatora. Odpowiada ona przepływowi wody w l/s wg normy DIN 1999 cz.III.

1.4.57. Separator - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do podczyszczenia

ścieków opadowych z substancji ropopochodnych przed wylotem do odbiornika. Sprawność oczyszczania separatorów powinna bez względu na ilość substancji oleistych i ropopochodnych występujących w dopływających ściekach, wynosi 98%. Przy zawartości 0,5 % oleju w stosunku do przepływu nominalnego pozostałość resztkowa węglowodorów na odpływie wynosi poniżej 5 mg/dm³ (wg testu normy DIN 1999). Separator powinien być zaopatrzony w zamknięcie na odpływie, a dostawca powinien zapewnić serwis własny oraz utylizację zanieczyszczeń wylapywanych przez separator.

1.4.58. Osadnik szlamowy - separator piasku - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do podczyszczenia ścieków opadowych z zawiesiny, usytuowany przed separatorem, dla kanałów które nie wymagają zastosowania zbiorników retencyjno - oczyszczających.

1.4.59. Rura ochronna na kablu - rura o średnicy większej od kabla elektrycznego bądź teletechnicznego z tworzywa sztucznego dwudzielna, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z kablem, służącą do zabezpieczenia istniejącej sieci w miejscach skrzyżowań z siecią projektowaną.

1.4.60. Zbiornik infiltracyjno-odparowujący - urządzenie w postaci zbiornika otwartego, przeznaczone do zatrzymania spływu wód opadowych z dróg w celu odprowadzenia go bezpośrednio do ziemi oraz poprzez odparowanie do atmosfery.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, oraz poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Rysunków i Specyfikacji.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Rysunki lub Specyfikacja, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera celem sprawdzenia zgodności z wymogami projektowymi.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, stosować

wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, czyli posiadające:

-certyfikat na znak bezpieczeństwa,

wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji lub

- certyfikat zgodności,

lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa lub

-oznaczone znakowaniem CE,

dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, a europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub

- znajdujące się w określonym przez komisję Europejską wykazie wyrobów

mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały powinny być zaopatrzone przez producenta ww dokument i udostępniane Inwestorowi i nadzorowi budowlanemu w czasie trwania budowy.

Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i atest.

Surowiec użyty do produkcji rur, kształtek i studni z tworzyw sztucznych powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat.

2.1. Rury kanalizacyjne

2.1.1. Rury kanalizacyjne z kopolimeru, polipropylenu blokowego dwuścienne karbowane PP-B

koloru pomarańczowego na zewnątrz i białego od wewnątrz rury - /dla ułatwienia przeglądów kanalizacji techniką wideo/, $SN \geq 8kN/m^2$ z wydłużonym kielichem, łączone na uszczelkę gumową osadzoną na pierwszym karbie bosego końca i kielich w średnicach $Dz\ 200 \div 400\ mm$ wg katalogu Producenta.

2.2. Studzienki kanalizacyjne typu PV i EU z kręgów betonowych łączonych na uszczelki samosmarujące i ich elementy.

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-B-10729:1999.

2.2.1. Beton hydrotechniczny /B40 , B45/

Składniki do produkcji betonu i sposób jego produkcji do budowy studzienek kanalizacyjnych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250.

2.2.2. Beton zwykły

Beton zwykły powinien odpowiadać PN-88/B-06250.

2.2.3. Zaprawy budowlane zwykłe

Zaprawy budowlane do połączenia elementów prefabrykowanych, powinny odpowiadać PN-90/B-14501.

2.2.4. Woda

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

2.2.5. Piasek do zapraw

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-79/B-06711.

2.2.6. Kruszywo mineralne

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-/B-06712/A1:1997.

2.2.7. Cement portlandzki

Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-B-19701:1997.

2.2.8. Cement hutniczy

Cement hutniczy powinien odpowiadać PN-B-19701:1997.

2.2.9. Kręgi betonowe - powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08, DIN 4034 cz. 1 i 2.

Dn1200/1470 mm, h = 250 mm i h = 500 mm,

Dn1500/1830 mm, h = 250 mm i h = 500 mm.

2.2.10. Elementy denne

Dn1200 mm,

Dn1500 mm.

2.2.11. Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe - powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08,

DIN 4034 T1. Płyty żelbetowe nastudzienne o wymiarach:

Dn1200x625/200 mm,

Dn1500x625/200 mm.

2.2.12. Pierścienie dystansowe

Dn625/60 mm,

Dn625/80 mm,

Dn625/100 mm.

2.2.13. Pierścienie odciążające żelbetowe

Dn1500/2000 mm.

2.2.14. Włazy kanałowe

Powinny odpowiadać wg PN-EN 124:2000, typ ciężki D-400 na zatrzask i zawias.

2.2.15. Zwężki betonowe /konusy/ - powinny spełniać wymagania normy DIN 4034 T1

Zwężki betonowe o wymiarach:

Dn1200/625/320 mm.

2.2.16. Stopnie żeliwne

Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych wg PN-64/H-74086.

2.3. Wpusty deszczowe

Wpust deszczowy uliczny prefabrykowany klasa ciężka D400 wg PN-EN 124:2000.

2.3.1. Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych

Należy stosować skrzynki żeliwne wpustów deszczowych wg PN-EN 124:2000.

2.4. Drenaże - rury drenażowe z polipropylenu lub PVC.

2.5. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych wg PN-87/B-01100.

2.6. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia wg PN-87/B-01100.

2.7. Materiały izolacyjne i uszczelniające

2.7.1. Kit olejowy i poliestrowy

To kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg PN-B-30150:97.

2.7.2. Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615.

2.7.3. Lepik asfaltowy wg PN-B-24620:98.

2.7.4. Izoplast R i B

Izoplast "R" - kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.

Izoplast „B” - kompozycja bitumiczno - winylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z izoplastu R.

2.7.5. Przejście szczelne dla rur z PP w celu przejść rur przez ścianę studzienek, komór:

PP – łączniki,

PP – uszczelnienie ceresitem CX5.

2.7.6. Uszczelki samosmarowujące do łączenia kręgów, płyt.

2.8. Separatory substancji ropopochodnych wg katalogu Producenta.

2.9. Osadniki szlamowe (piaskowniki) wg katalogu Producenta.

2.10. Wyloty kanału:

2.10.1. Wyloty brzegowe żelbetowe ze ściankami bocznymi i ścianką czołową.

2.10.2. Wyloty z przykanalików na ściek skarpowy do rowu.

2.11. Składowanie materiałów na placu budowy

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wiele warstwowo.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle.

Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu Producenta.

W przypadku pionowego składowania rur betonowych ilość warstw nie może przekroczyć 2 m.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m.

Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur. Włazy należy składować w pozycji wbudowania.

Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmacach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

Kształtki z polipropylenu należy składować pod zadaszeniem, w opakowaniach fabrycznych.

2.12.1. Rury PP

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50 m.

2.12.2. Kształtki

Kształtki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

2.12.3. Kręgi

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m.

Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.12.4. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco.

Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

2.12.5. Kruszywo

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

2.12.6. Cement

Cement powinien być przechowywany w silosach. Na budowie powinny znajdować się silosy w ilości zapewniającej ciągłość robót. Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

2.12.7. Uszczelki

Uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

2.12.8. Inne materiały

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów. Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych.

W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

2.13. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową do cięcia drzew,
- koparki przedsiębierne o pojemności 0,25 - 0,60 m³,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- samochody samowyładowcze.

3.2. Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy z dźwignią,
- samochód samowyladowczy,
- betoniarki,
- beczkowóz,
- żuraw,
- sprężarkę mechaniczną,
- młot pneumatyczny,
- spawarkę elektryczną,
- agregat prądotwórczy,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach i Specyfikacji i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

4.1. Rury kanałowe PP

Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PP-B należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza -5°C do 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10cm i grubości co najmniej 2,5cm, ułożonych prostopadle do osi rur
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,0m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1,0m

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z

PP-B.

4.2. Studnie kanalizacyjne

Transport studni powinien odbywać się samochodami prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

4.3. Włazy kanalizacyjne

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10szt. i łączyć taśmą stalową.

4.4. Kręgi kanalizacyjne

Transport kręgów powinien odbywać się w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

4.5. Kruszywa

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

4.6. Materiały sypkie

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. Kruszywo do betonu można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.7. Beton

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min przy temperaturze otoczenia + 15°C,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 min przy temperaturze otoczenia + 30°C.

Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest niedopuszczalne.

4.8. Osadniki i separatory substancji ropopochodnych

Transport zbiorników osadników i separatorów oraz elementów związanych powinien zostać dowieziony na miejsc ich zabudowy w gruncie zgodnie z instrukcją i zaleceniami Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej. W granicach terenu budowy kanału znajduje się stały punkt niwelacyjny o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. repery robocze.

5.3. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego, koryt stanowią Rysunki i Dokumentacja Prawna.

Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej drogi z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki – świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.

Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanału.

Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.4. Roboty ziemne

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu w skarpie odbiornika (ew. istniejąca kanalizacja) i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu.

Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych i dla wykopów o ścianach pionowych i głębokości większej od 1,0 m należy prowadzić wykopy umocnione.

Wykopy do głębokości 3,0m należy wykonywać z zabezpieczeniem ścianką berlińską z zastosowaniem słupów stalowych dwuteowych bądź ceowych spawanych na kwadrat zabijanych mechanicznie do głębokości 2,0m poniżej dna wykopu. Deskowanie należy wykonać z bali drewnianych o grubości 5cm. Bale drewniane powinny wystawać 15cm ponad powierzchnię terenu.

Wykopy o głębokości 3,0m – 5,5m należy wykonać z zabezpieczeniem przy użyciu obudowy pogrążanej typu box dla maksymalnego naporu 40kN/m^2 . Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków. Połączenia sąsiednich odcinków powinno być dopasowane szczelnie. Obudowa powinna wystawać 15cm ponad powierzchnię terenu.

Wykopy pod urządzenia podczyszczające separator oraz osadnik należy wykonać przy użyciu grodzic stalowych z rozparciem zgodnie z rysunkiem 4.14 zamieszczonym w projekcie.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca'1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20 m.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Rysunkami.

Wykopy o głębokości ponad 4,0 m zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 należy prowadzić stopniami - piętrami. Dla każdego piętra należy wykonać wjazd dla środków transportowych. Górną część wykopu o głębokości ca'2,0 należy wykonać mechanicznie ze skarpami. Dolną część należy wykonać o ścianach pionowych z umocnieniem wypraskami zakładanymi poziomo. Sposób prowadzenia wykopów 80% mechanicznie i 20% ręcznie.

Na odcinku wystąpienia wód gruntowych, górną część wykopu ze skarpami należy wykonać w gruncie suchym, natomiast część nawodnioną o ścianach pionowych.

Technologia budowy kanalizacji zakłada prowadzenie robót od odbiornika (istniejącego cieku), co umożliwia odprowadzenie wód gruntowych z wykopu grawitacyjnie, drenażem ułożonym w podsypce filtracyjnej.

5.5. Podsypka

Dla kanałów budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu z gruntów spoistych, pod rury należy wykonać podsypkę z pospółki lub ze żwiru grubości 20 cm z podbiciem pachwin. Podsypkę należy zagęścić ubijakami ręcznymi.

5.6. Odwodnienie dna wykopu

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych w których stwierdzona zostanie konieczność wykonania odwodnienia drenażu należy go wykonać z rur drenarskich Dn50 owiniętych geowłókniną na podsypce żwirowej o grubości 5cm i obsypce żwirowej grubości 10cm. Drenaż należy układać w odległości min 0,2 m pomiędzy skrajnią rury przewodowej i rury drenażowej. W najniższym miejscu wykopu wykonać rzapie w umożliwiające odpompowanie wody z wykopu.

Wykopy w których nie możliwe będzie wykonanie odwodnienia powierzchniowego lub drenażu należy odwadniać przy pomocy igłofiltrów zabudowanych w obsypce piaskowej stanowiącej warstwę filtracyjną. Do odprowadzenia wody z igłofiltrów należy stosować rury wypływające Dn133mm.

5.7. Roboty montażowe

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Rysunkami.

Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika (koryta rzeki).

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30,0 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi kanału w wykopie.

Ławy celownicze są ustawiane na określonej rzędnej z zachowaniem spadku kanału. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

5.7.1. Głębokość ułożenia kanału

Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie h od wierzchu przewodu do projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z o 0,20 m zgodnie z PN-92/B-10735.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia h jednak nie więcej niż 0,1m.

Dla budowanej kanalizacji $h_z = 1,20$ m, a $h_{\min} = 1,30$ m.

5.7.2. Opuszczanie rur do wykopu

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym.

Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.

Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

5.7.3. Układanie rur

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łatą mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczonej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką z granulatu.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

5.7.3.1. Kanały z rur PP

Budowę kanału należy prowadzić od jego najniższego punktu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Rury kielichowe należy łączyć bosym końcem na wcisk do kielicha następnego odcinka rury z zastosowaniem uszczelek. W przypadku gdy na obydwu końcach połączenia będą znajdowały się

bose końce rur należy użyć dwuzłazek kielichowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzience.

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C do 30°C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Podczas łączenia rur kielichowych z PP należy:

- usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,
- ustawić współosiowo łączone elementy,
- posmarować bosi koniec środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosi koniec do kielicha.

5.7.4. Zabezpieczenie kanału przy przerwie w układaniu

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progiem.

5.7.5. Ocieplenie kanału

Na odcinkach, gdzie przykrycie jest mniejsze od 1,0 m należy ocieplić rury watą szklaną ewentualnie welonem z wełny mineralnej gr. 10cm + 2 x folia z PE gr. 1mm zgodnie z rysunkami.

5.7.6. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe

5.7.6.1. Lokalizacja studzienek kanalizacyjnych

Lokalizacja studzienek powinna wynikać z potrzeb i ograniczeń związanych z budową i użytkowaniem kanału.

Odległość zewnętrznej powierzchni ścian studzienki od krzyżujących się z kanałem elementów infrastruktury powinny być nie mniejsze niż 1,0 m.

5.7.6.2. Stateczność i wytrzymałość

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody.

Studzienka powinna być posadowiona na odpowiednim fundamencie.

5.7.6.3. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych

Należy wykonać zgodnie z PN-B-10729:1999.

Wysokość komory roboczej studzienki nie powinna być mniejsza niż 2,0 m.

W przypadku, gdy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie mogą zapewnić tej wysokości, dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

W uzasadnionych przypadkach z pisemną zgodą przyszłego użytkownika dopuszcza się stosowania studzienek o mniejszych średnicach.

Dla studzienek kołowych należy stosować minimalne wymiary studzienek zgodnie z załączoną tabelą.

Średnica przewodu odprowadzającego [m]	Minimalna średnica wewnętrzna studzienki – [m]	
	przelotowej	połączeniowej lub rozgałęzieniowej
0,20	1,20	1,20
0,25	1,20	1,20
0,30	1,20	1,20
0,40	1,20	1,50
0,50	1,50	1,50
0,60	1,50	1,50
0,80	1,50	1,50
1,00	2,00	2,00
1,20	2,00	2,00

Tab. Zestawienie średnic studni kanalizacyjnych

Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych /z betonu B40, B45/

Zaleca się :

- beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-03 wraz z domieszkami uszczelniającymi,
- kręgi betonowe wg BN-86/8971-08.

Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane.

Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600 mm. Włazy należy usytuować nad stopniami zjazdowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach powinien znajdować się co najmniej 8 cm ponad terenem.

5.7.6.3.1. Studzienki kanalizacyjne o konstrukcji prefabrykowanej

Pod dno należy ułożyć podsypkę z piasku grubości 20 cm w gruncie suchym, ze żwiru z drenażem w gruncie nawodnionym. Na podsypkę należy ułożyć podłoże z betonu chudego o grubości 10 cm, następnie wykonać izolację przeciwwilgociową z dwóch warstw papy na lepiku.

Studnie kanalizacyjne wykonać zgodnie z PN-B-10729:99, PN-B-03264:99, PN-92/B-10735 jako typowe z prefabrykowanych elementów betonowych o średnicy Dn1200 i Dn1500 mm z betonu klasy nie niższej niż B45, wodoszczelnego (W8), małonasiakliwego (poniżej 4%), mrozoodpornego F-50, zgodnie z normą DIN 4035 część 1 i AT 92/B-10729. Zaprojektowano studnie kanalizacyjne z kinetami. Dolną część komory roboczej wykonać z prefabrykowanego elementu dennego Dn1200 i Dn1500 mm. Górną część studni wykonać z kręgów betonowych ϕ 1200 mm i przykryć pokrywą żelbetową Dn1200 i Dn1500 mm. Na płycie osadzić wąż żeliwny typu ciężkiego wg PN-EN 124:2000. W ścianach studni osadzić stopnie zjazdowe żeliwne wg PN-64/H-74086.

W agresywnym środowisku gruntowym zewnętrzne ściany studni zaizolować bitizolem R+2G. Łączenie elementów prefabrykowanych na uszczelkę gumową.

Dla studni zlokalizowanych w jezdni, na płycie osadzić wąż żeliwny typu ciężkiego D400 z zatraskiem wg PN-EN 124:2000.

Wszystkie studzienki kanalizacyjne w pasie jezdni powinno się wyposażyć w żelbetowe pierścienie odciążające.

Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonuje się jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

W ścianach studzienek osadzone są króćce połączeniowe dla przyłączy kanalizacyjnych do połączenia z kanałami PP. Króćce połączeniowe wklejane w nawiercanych otworach w ścianie studzienki. Stosowane kleje oparte są na bazie żywicy epoksydowej.

5.7.7. Wpusty deszczowe (uliczne)

Wykonanie wpustów deszczowych jest podobne jak kanalizacyjnych. Średnica wpustów wynosi Dn500 mm. Głębokość osadnika studzienki wynosi 1,0 m.

Zastosowano wpust ściekowy typu ciężkiego D400 z pierścieniem odciążającym.

5.7.8. Przykanaliki

Podłączenie odwodnienia do kanalizacji deszczowej należy wykonać za pomocą przykanalików.

Przykanaliki należy wykonać z rur kanalizacyjnych PP klasy ciężkiej Dn200 mm łączonych za pomocą kielicha i uszczelki elastomerowej.

5.8. Podłączenie do studzienek

Średnice wylotu i wlotu studzienek powinny być przystosowane do rur PP. Połączenie z innymi typami rur wykonać za pomocą adaptorów. Przy podłączaniu należy przestrzegać wytycznych producenta rur. Ogólnie należy:

- ustawić rurę kanalizacyjną osiowo do wlotu / wylotu urządzenia,
- zwilżyć uszczelkę kielicha rury i zewnętrzną powierzchnię króćca środkiem poślizgowym,
- powoli wcisnąć kielich na króciec na głębokość określoną przez producenta rur,
- poruszyć rurę przyłączeniową w różnych kierunkach w celu ułożenia się uszczelki.

5.9. Montaż separatora substancji ropopochodnych

Wszystkie części separatora muszą być wykonane z materiałów trwałych.

Zbiorniki, pokrywy oraz części do i odpływowe muszą być niepalne.

Wszystkie części stykające się z cieczami lekkimi i ściekami muszą być odporne na działanie tych substancji, lub skutecznie przed ich działaniem chronione.

Również materiały uszczelniające oraz nasadki i szyby muszą być odporne na działanie ścieków deszczowych.

Sposób zabudowy separatora musi umożliwiać łatwe usuwanie rozdzielonych cieczy, oraz wydzielonych osadów.

Separatory, w których komory są niedostępne, muszą być tak zabudowane, aby istniała możliwość czyszczenia przy pomocy urządzeń odsysających.

Samoczynne blokady działające za pomocą pływaków muszą być tak skonstruowane, aby ich demontaż i ponowny montaż były łatwe.

Pływaki muszą być odpowiednio wytarowane w zależności od gęstości rozdzielanej cieczy lekkiej: 0,85g/cm³. Samoczynne blokady należy zabezpieczyć plombą lub zamkiem.

Separatory muszą być szczelne i szczelnie zakryte.

W przykrywach nie można umieszczać otworów wentylacyjnych.

Separator powinien posiadać na wierzchniej stronie przykrywy napis „Instalacja separacyjna”. Wewnątrz separatora powinna być umieszczona tablica znamionowa zawierająca informacje o rodzaju, typie, wartości znamionowej separatora, pojemności separatora, roku budowy i producenta.

Na pływaku powinno znajdować się oznaczenie gęstości cieczy dla jakiej został wykonany.

W wykopie o odpowiednich wymiarach wykonać i zagęścić w dnie wykopu 20 cm warstwę podsypki ze żwiru.

Uwaga: w przypadku stwierdzenia po wykonaniu wykopu gruntu nienośnego, separator należy posadzić na płycie fundamentowej z dodatkową podsypką.

Ustawić betonowy zbiornik we właściwym położeniu na przygotowanym podłożu (nie pomylić dopływu i odpływu!). Sprawdzić wysokość oraz poziome ustawienie. Elementy nasadowe z mimośrodowym otworem należy zakładać tek, żeby znaczniki naniesione na zbiorniku i elemencie nasadowym znalazły się nad sobą. Aby zagwarantować szczelność, płaszczyzny nie mogą być uszkodzone, ani zanieczyszczone. Uszczelka jest dostarczana na budowę oddzielnie. Dzięki naniesionemu fabrycznie środkowi antyadhezyjnemu odpadają niebezpieczne prace pod zawieszonym ciężarem, jak również niewłaściwe użycie środka adhezyjnego. Nasmarowaną fabrycznie uszczelkę naciąga się na budowie na montowany prefabrykat. Górne krawędzie pokryw instalacji rozdzielczej muszą wykazywać przewyższenie względem najniższego podłączonego odpływu ścieków.

Przykręcone wewnątrz separatorów tabliczki identyfikacyjne muszą w gotowym szybie zostać przełożone do góry, tak aby można było odczytać podane na nich informacje.

Przy wypełnieniu wykopu budowlanego należy zwrócić uwagę na to, aby nie uszkodzić separatora oraz połączeń rurowych. Po zakończeniu prac montażowych należy koniecznie oczyścić instalację z zanieczyszczeń, takich jak grunt, gruz, resztki zaprawy itp.

Wykop wokół separatora wypełniać piaskiem starannie zagęszczanym warstwami o grubości 20 cm aż do poziomu podbudowy drogowej.

W sytuacji wysokiego poziomu wód gruntowych konieczne jest utrzymywanie przez cały czas robót poziomu wody poniżej dna wykopu raz zapewnienie odpowiedniej wyporności urządzenia.

Do podnoszenia i przemieszczania urządzeń należy używać pętli transportowych dostarczonych razem z urządzeniem. Należy je wkręcić w specjalne tulejki osadzone w korpusie urządzenia. Długość zawiesi liniowych powinna wynosić 1,5 razy średnica zbiornika urządzenia.

5.10. Montaż osadnika szlamowego (piaskownika)

Osadnik szlamowy należy zamontować w ciągu projektowanego kanału deszczowego zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wytycznymi Producenta.

W wykopie o odpowiednich wymiarach wykonać i zagęścić w dnie wykopu 20 cm warstwę podsypki ze żwiru.

Uwaga: w przypadku stwierdzenia po wykonaniu wykopu gruntu nienośnego, osadnik należy posadzić na płycie fundamentowej z dodatkową podsypką oraz zakotwić.

Ustawić betonowy zbiornik we właściwym położeniu na przygotowanym podłożu (nie pomylić dopływu i odpływu!). Sprawdzić wysokość oraz poziome ustawienie.

W sytuacji wysokiego poziomu wód gruntowych konieczne jest utrzymywanie przez cały czas robót poziomu wody poniżej dna wykopu raz zapewnienie odpowiedniej wyporności urządzenia.

Do podnoszenia i przemieszczania urządzeń należy używać pętli transportowych dostarczonych razem z urządzeniem. Należy je wkręcić w specjalne tulejki osadzone w korpusie urządzenia. Długość zawiesi liniowych powinna wynosić 1,5 razy średnica zbiornika urządzenia.

Dokładnie wypoziomować osadnik szlamowy.

Poszczególne elementy zabudowy urządzenia (pokrywa, nasadki) posiadają felc wewnętrzny ułatwiający ustawienie elementów. Wszystkie elementy konstrukcyjne należy przykleić zaprawą cementową lub pianką olejoodporną dostarczoną przez producenta urządzenia.

- Układać i zagęszczać warstwy piasku gr. 20 cm, aż do poziomu rur kanalizacyjnych.
- Należy sprawdzić rzędne wlotu i wylotu rur kanałowych w osadniku szlamowym.
- Ubijać kolejne warstwy piaskowo-żwirowe o gr. ~ 40 cm, aż do poziomu terenu.

5.11. Wyloty do odbiorników

Wyloty kanału do odbiornika (rów przydrożny) należy wykonać wg KPED karta 02.16 jako wylot boczny albo czołowy zgodnie z Rysunkami w projekcie.

Wylot należy wykonać z betonu hydrotechnicznego B-20. Wylot składa się ze ściany czołowej, płyty dennej oraz 2 skrzydeł tj. ścian bocznych trójkątnych. Grubość poszczególnych elementów 10 do 40 cm. Na wylocie do cieku należy zamontować klapę burzową.

Przy wylocie kanalizacji do odbiornika dno i skarpy należy zabezpieczyć elementami betonowymi wg KPED - karta 01.23 wg dokumentacji projektowej lub umocnić np. obrukować kamieniem łamanym na zaprawie cementowej 1:4 zgodnie z życzeniem Administratora cieku.

5.12. Wylot do zbiornika

Wylot kanału do zbiornika infiltracyjno-odparowującego należy wykonać wg KPED karta 02.16 jako wylot czołowy zgodnie z Rysunkami w projekcie.

Wylot należy wykonać z betonu hydrotechnicznego B-20. Wylot składa się ze ściany czołowej, płyty dennej oraz 2 skrzydeł tj. ścian bocznych trójkątnych. Grubość poszczególnych elementów 10 do 40 cm. Na wylocie do zbiornika należy zamontować zastawkę kanałową.

Przy wylocie kanalizacji do zbiornika skarpy należy umocnić np. obrukować kamieniem łamanym na zaprawie cementowej 1:4 zgodnie z życzeniem Inwestora.

5.13. Zasyw wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypywania wykopu.

Użyty materiał i sposób zasypywania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

Ogólne zalecenia zasypywania wykopów

Obiekt	Tereny zielone (pobocza)			Chodniki (ciągi pieszo-rowerowe)			Jezdnie		
	Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/l _s			Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/l _s			Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/l _s		
	podsy- -ka	obsypka	zasypka	podsy- pka	obsypka	zasypka	Podsy- pka	obsypka	zasypka
Przewody	A 20 cm 0,97	A 30 cm 0,97	B do poz. terenu 0,98	A 20 cm 0,97	A 30 cm 0,97	A do rzędnej dna koryta 0,98	A 20 cm 0,97	A 30 cm 0,97	A do rzędnej dna koryta 1,00
Przewody o głębokości góry obsypki > 1,2 m	A 20 cm 0,97	A 30 cm 0,97	B do poz. terenu 0,98	A 20 cm 0,97	A 30 cm 0,97	A * 1m-0,5m poniżej konstruk- cji jezdni 0,98	A 20 cm 0,97	A 30 cm 0,97	A * 1m-0,5m poniżej konstruk- cji jezdni 0,98
						** 0,5m poniżej konstruk- cji jezdni 1,0			** 0,5m poniżej konstruk- cji jezdni 1,0
Komory, studnie	A 20 cm 0,97	A wys. studni 0,98	B do poz.ter enu 0,98	A 20 cm 1,0	A wys. studni 1,0	A do rzędnej dna koryta 1,0	A 20 cm 1,0	A wys. stud ni 1,0	A do rzędnej dna koryta 1,0

5.13.1. Zasywanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (50 cm ponad kanał)

Zasywanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem obsypki lub gruntu ziarnistego warstwami grubości 10 - 20 cm, ręcznie lub mechanicznie.

Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zasypywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

W/w warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek.

Kanały z rur z PP należy zasypać gruntem ziarnistym o granulacji 10-40 mm nie spoistym.

Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami Specyfikacji części drogowej. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

5.13.2. Zasypywanie kanału do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu > lub = 95 %. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami Specyfikacji części drogowej. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

5.13.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu, deskowania

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie. W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.13.4. Zasyp wykopu obiektowego

Po wykonaniu wymaganej izolacji przeciwwilgociowej ścian komór obiektu i ułożeniu płyty górnej izolowanej oraz uszczelnieniu jej styków należy przystąpić do zasypywania wykopu obiektowego. Do zasypu należy używać gruntu piaszczystego nie zawierający kamieni i pozostałości materiałów budowlanych. Zasyp o kształcie jak w Dokumentacji Projektowej należy wykonać warstwami grubości 0,25 m przy ubijaniu ubijkami ręcznymi, lub warstwami grubości 0,4 m przy zagęszczeniu urządzeniami wibracyjnymi. Zasyp należy zagęścić do wartości $J_s = 0.97$.

5.13.5. Nasyp nad kanałem

Na odcinkach kanałów (doprowadzających i odprowadzających) gdzie przykrycie jest niewystarczające należy wykonać obsypkę rur zgodnie z Rysunkami oraz dodatkowo kanał ocieplić.

5.14. Ochrona przed korozją

W agresywnym środowisku gruntowym zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych i połączeniowych z kręgów betonowych należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R".

Elementy metalowe jak: stopnie żłazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany studzienek zaizolować 2 x izoplastem B lub papą na lepiku ze ścianką dociskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badanie materiałów

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Rysunkami.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Rysunkach.

6.3. Badanie zgodności z Rysunkami

Badanie zgodności przeprowadza się poprzez:

- sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty.
- sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Rysunków i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.
- sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.

- sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

6.4. Badanie wykonania wykopów

6.4.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Rysunkach.

6.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Rysunkami oraz użytowym sprzętem.

6.4.3. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp przy użyciu szablonu z dokładnością do 1o i porównanie z Rysunkami,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

6.4.4. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w dokumentacji.

6.4.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty niwelatorem, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Rysunków należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

6.4.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

6.4.7. Badanie drenażu poziomego

Badanie materiałów drenów i obsypki filtracyjnej należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Rysunkach.

Badanie przekroju drenażu przeprowadza się przez sprawdzenie wymiarów poprzecznych obsypki filtracyjnej przez pomiar z dokładnością do 1 cm.

Badanie zmiany kierunku drenażu w planie i zmiany przekroju przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne, czy zostały wykonane w studzienkach zbiorczych.

6.5. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego i betonowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

6.6. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
- obliczenie różnicy wysokości h , pomiędzy sumą wyników pomiarów j.w., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

6.7. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek

6.7.1. Badanie ułożenia przewodu

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

6.7.2. Badanie ułożenia przewodu w planie

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Rysunków z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzelazowego.

6.7.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Rysunkach, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Rysunków. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 mm po wierzchu do 5 mm.

6.7.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

6.7.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów

Sprawdzenie wykonania połączeń należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

6.7.6. Badanie odbiorcze studzienek

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie stopni zjazdowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,
- sprawdzeniu komina wjazdowego należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu studzienki kaskadowej przez oględziny zewnętrzne.

6.8. Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności.

Izolację zewnętrzną powierzchni rur ścian studzienek należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni. Zmierzyć wysokość położenia izolacji ponad poziomem zwierciadła wody gruntowej. Pomiary wykonać z dokładnością do 1 cm.

6.9. Badanie szczelności odcinka przewodu

6.9.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację

Prace wstępne

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

Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studzienie wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć dokładnością do 1 cm, na wysokości 0,5 m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek F_S w m^2 . Przewód o długości L_S i średnicy wewnętrznej d_Z .

Dla w/w danych wylicza się V_W w m^3

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 łatą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako H w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej 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 godz. dla przewodów z rur prefabrykowanych betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek, oraz 1 godziny dla przewodów kamionkowych, żeliwnych i z tworzyw sztucznych.

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

Pomiar ubytku wody

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach 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 kontrolę 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 1,1

V_W - dopuszczalna ilość ubytku wody.

W chwili upływu czasu próby t , należy zamknąć 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 dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody V_W .

W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

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

a) Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków V_{W1} w czasie trwania próby szczelności. Czas próby t po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

$t = 30 \text{ min.}$ dla odcinka przewodu o długości do 50 m,

$t = 1 \text{ h}$ dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

c) Dla przewodu z rur betonowych kielichowych i kamionkowych oraz studzienek z prefabrykatów lub rur bez względu na ich rozmiary i kształt, dopuszczalny ubytek wody lub ścieków V_{W3} nie powinien przekroczyć wielkości $0,3 \text{ dm}^3$ na m^2 powierzchni przewodu lub studzienki w ciągu jednej godziny próby.

Czas trwania próby szczelności t nie może być krótszy niż 8 h.

d) Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków V_W dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

- dla poz.a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_W = (0,04 F_r + 0,3 F_S) \times t \quad \text{w dm}^3$$

- dla poz.a - przy zastosowaniu studzienek o konstrukcji monolitycznej

$$V_W = 0,04 (F_r + F_S) \cdot t \quad \text{w dm}^3$$

gdzie:

F_S - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości

napelnienia w m^2 ,

F_r - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,

t - czas trwania próby $t = 8 \text{ h}$.

6.9.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację

Prace wstępne

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości L_p i średnicy d_z pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń.

Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte.

Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypianie przewodu do poziomu terenu.

Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni F_S .

Pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu podczas próby szczelności na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu zgodnie z jego osadzeniem.

Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0,5 m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je H_S i H_Z , i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1 cm.

W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem ± 2 cm, wówczas można obliczyć V_W .

Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór.

Po czasie w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek. W przypadku takiego stwierdzenia należy oznaczyć miejsce i przyczynę nieszczelności.

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1 min. i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu H_Z i w kinecie studzienek h_S na górnym i dolnym końcu badanego przewodu. W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30 min, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek.

Dokładność odczytów H_Z do 1 cm i h_S do 5 mm.

Odczyt średni H_Z stanowi składnik F_S do wzoru na dopuszczalne przenikanie wody do przewodu V_W .

Infiltracja wód gruntowych V_P do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości V odczytanej przy napełnieniu h_S w dolnej studzience odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby t i obliczana jest ze wzoru:

$$V_P = V \cdot t \text{ (m}^3\text{)}$$

z dokładnością do 0,0001 m³.

Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach ze stosunku V_P/V_W .

Szczelność odcinka przewodu na infiltrację

Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej z rur prefabrykowanych nie powinna przekroczyć w czasie t godzin trwania próby szczelności, wielkości V_W dm³ przy zastosowaniu studzienek:

- | | | |
|----------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| - z prefabrykatów | $V_W = (0,04 F_r + 0,3 F_S) \cdot t$ | w dm ³ |
| - wykonanych monolitycznie | $V_W = 0,04 (F_r + F_S) \cdot t$ | w dm ³ |

Czas trwania próby $t = 8$ h.

Dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej odchylenie wyników pomiarów nie powinno przekroczyć 10%, a dla przewodów kanalizacji ściekowej nie jest dopuszczalne.

Dla rur kanalizacji deszczowej ułożonych w gruntach drobnoziarnistych infiltracja jest niedopuszczalna.

6.10. Badanie warstwy ochronnej zasypu

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur PP powinna wynosić co najmniej 0,50 m.

Zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0m.

6.11. Badanie prawidłowości wykonania deskowań dla konstrukcji betonowych i żelbetowych

Przy odbiorze deskowań należy sprawdzić:

- szczelność deskowania i jego sztywność,
- odchyłki wymiarowe:
- dla ścian pionowych o wysokości do 5 m do ± 10 mm,
- dla przemieszczenia osi deskowania ścian ± 10 mm,
- odległości między wewnętrznymi powierzchniami deskowania ścian ± 5 mm,
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania od strony stykania się z betonem ± 3 mm,
- długość konstrukcji ± 20 mm.

6.12. Badania składników betonu

Badanie cementu:

- czasu wiązania,
- zmiany objętości,
- obecności grudek.

Badanie kruszywa:

- składu ziarnowego,
- zawartości pyłów,
- zawartości zanieczyszczeń,
- wilgotności.

Badanie wody.

6.13. Badanie mieszanki betonowej

- urabialności,
- konsystencji,
- zawartości powietrza.

6.14. Badanie zabezpieczenia przed korozją

Izolację zewnętrzną komór betonowych należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia czy wykonana izolacja przylega trwale na całej powierzchni.

6.15. Badania zasypu

Zbadanie rodzaju materiału użytego do zasypu.

Oznaczenie wilgotności naturalnej gruntu i określenie wskaźnika zagęszczenia.

6.16. Badanie odbiorcze urządzeń oczyszczających

Badania te polegają na sprawdzeniu :

- głębokości posadowienia urządzenia oczyszczającego,
- grubości i jakości wymaganego podłoża przez porównanie danych w Dokumentacji Projektowej,
- lokalizacji urządzenia oczyszczających w stosunku do kanału deszczowego,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad i wokół separatora i osadnika szlamowego,
- zamontowanego urządzenia oczyszczającego przez porównanie danych umieszczonych na tabliczce znamionowej z danymi z Dokumentacji Projektowej,
- średnic oraz osadzenia kanału dopływowego i odpływowego w ścianach urządzenia przez oględziny zewnętrzne,
- typu oraz szczelności włazów,
- gęstości cieczy oznaczonej na pływak separatora,
- zasypu urządzenia przez oględziny zewnętrzne.

6.17. Badanie szczelności urządzeń oczyszczających

Sprawdzenie szczelności i funkcjonowania osadnika i separatora substancji ropopochodnych wykonać w oparciu o dokumentację Producenta.

W przypadku zadawalających wyników pomiarów badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po zakończeniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Wymagania ogólne podano w STWiORB DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową robót jest 1 metr wykonanej i odebranej kanalizacji w tym:

- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem i zagęszczeniem w tym wykopu w gruntach nawodnionych określonej głębokości,
- wykonanie nasypu z zagęszczeniem gruntu,
- ułożenie i montaż kanału z rur PP-B określonej klasy, typu i średnicy,
- ułożenie przykanalika z rur PP-B określonej średnicy z ociepleniem lub bez ocieplenia,
- wykonanie podsypki i obsypki z wyselekcjonowanego materiału,
- wykonanie studzienki kanalizacyjnej z elementów prefabrykowanych określonego typu, średnicy i głębokości,
- wykonanie wpustu ulicznego deszczowego z osadnikiem określonej średnicy i głębokości,
- montaż urządzenia podczyszczającego każdego typu i wielkości,
- montaż wylotu żelbetowego w skarpie odbiornika każdej wielkości,
- budowa zbiornika infiltracyjno-odparowującego umocnionego geokratą i obsianego trawą wraz z wylotem żelbetowym i zejściem,
- wykonanie wykopu pod obiekty na kanałach z zasypaniem i zagęszczeniem każdej głębokości,
- ułożenie rury ochronnej z tworzywa sztucznego dwudzielnej typu Arot na kablach elektrycznych i teletechnicznych określonej średnicy,
- zasypiania wykopów pod budowane kanały deszczowe.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Rysunkami

Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami.

Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających, a mianowicie: zakryciu: podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty:

- rysunki z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną.
- podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału.
- Dziennik Budowy.
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2. 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 odnośnie odbiorów częściowych.
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonane 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 którekolwiek 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

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów kanalizacji deszczowej każdej średnicy.

Cena za wykonanie kanału każdej średnicy z ociepleniem lub bez ocieplenia obejmuje,

- roboty przygotowawcze,

- geodezyjne wytyczenie trasy kanału i lokalizacji studzienek kanalizacyjnych,
- dostarczenie materiałów,
- koszt materiałów,
- wykopanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie wykopu i umocnienie ścian wykopu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- podsypka i obsypka rur piaskiem z zagęszczeniem,
- wykonanie kompletnych studni kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji elementów betonowych i żelbetowych,
- wykonanie ocieplenia rurociągów,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- koszt nadzoru Użytkownika (właściciela) istniejącego uzbrojenia,
- wykonanie podłoża pod urządzenia podczyszczające (osadnik + separator),
- montaż urządzeń podczyszczających,
- wykonanie dokumentacji oraz rysunków roboczych obciążenia urządzeń podczyszczających w przypadku wystąpienia wody gruntowej,
- zagospodarowanie terenu wokół urządzeń podczyszczających wraz z wykonaniem ogrodzeń,
- wykonanie zabudowy wylotów żelbetowych brzegowych w skarpie odbiorników wraz z umocnieniem skarpy,
- wykonanie podłoża pod dno zbiornika infiltracyjno-odparowującego,
- wykonanie warstw infiltracyjnych dna i skarp zbiornika z umocnieniem geokratą i obsianiem trawą,
- montaż wylotu brzegowego w skarpie zbiornika wraz z umocnieniem skarp przy wylocie kamieniem łamanym na zaprawie cementowej,
- wykonanie dokumentacji oraz rysunków roboczych obciążenia zbiornika w przypadku wystąpienia wody gruntowej,
- zagospodarowanie terenu wokół zbiornika z wykonaniem ogrodzenia,
- wykonanie zabudowy rury ochronnej z tworzywa sztucznego dwudzielnej typu Arot na kablach elektrycznych i teletechnicznych,
- wykonanie badań i pomiarów,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- nadzory Użytkownika,
- nadzory Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych,
- czasowe zajęcie terenu dla wykonania budowy,
- inne prace niezbędne do budowy kanalizacji deszczowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

BN-83/8971-06.02	Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe.
PN-EN 10219-1:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnodziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy.
PN-EN 10219-2:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnodziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.
PN-EN 10208-2:2009	Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Rury o klasie wymagań B.
PN-EN 10224:2006	Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy.
PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady Konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-S-02204:97	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

PN-B-01700:99	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-EN 206-1:2003	Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 934-2:2009	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12620+A1:2008	Kruszywa do betonu
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 844-3:2002	Drewno okrągłe i tarcica -- Terminologia -- Część 3: Terminy ogólne dotyczące tarcicy.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-EN 12620+A1:2008	Kruszywa do betonu.
PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-B-30150:1997	Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i poliestyrenowy.
PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-B-24620:1998	Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek włączowych -- Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 1452-1:2010	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1452-2:2010	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 2: Rury
PN-EN 1452-3:2010	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 3: Kształtki.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 681-1:2002	Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających -- Część 1: Guma
PN-EN 752:2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
PN-EN 1277:2005	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy rur z tworzyw

	termoplastycznych do podziemnych zastosowań bezciśnieniowych. Metoda badania szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym.
PN-EN 1295-1:2002	Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 12666-1:2007	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polietylen (PE) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
PN-EN 13598-1:2005	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) - Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi.
PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek włączonych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 14396:2007	Drabiny do zamocowania na stałe w studzienkach włączonych.

10.2. Inne dokumenty

Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z polipropylenu blokowego PP-B.
Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur dwuciennych karbowanych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987 r.

Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984r.

Katalog budownictwa	KB4-4.12.1.(6)	Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
	KB4-4.12.1.(7)	Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
	KB4-4.12.1.(8)	Studzienki spadowe (lipiec 1980)
	KB4-4.12.1.(11)	Studzienki ślepe (lipiec 1980)
	KB4-3.3.1.10.(1)	Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
	KB1-22.2.6.(6)	Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm

Katalogi Producentów rur kanalizacyjnych, posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

Katalogi Producentów studni z kręgów betonowych B-45, posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

Katalogi Producentów separatorów i osadników posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

Katalogi Producentów armatury żeliwnej posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych opracowany przez „Transprojekt” Warszawa.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w STWiORB należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy..

D.03.03.01 SĄCZKI PODŁUŻNE**1. Wstęp****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sączków podłużnych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem sączków podłużnych.

Sączek podłużny wykonuje się w postaci rowka wyłożonego geowłókniną z rurkami z tworzywa sztucznego obsypanymi kruszywem, wprowadzonymi na wylocie do studzienki ściekowej lub typowym wylotem na skarpę zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Sączek podłużny** - sączek służący do odprowadzenia wody z podłoża gruntowego (sączek głęboki) lub do odwodnienia warstw nawierzchni drogowej, usytuowany równolegle do osi korony drogi.
- 1.4.2. Dren** - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku wylotu drenu.
- 1.4.3. Geowłóknina** - powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana, aby posiadała właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowisko chemiczne, gnicie i grzyby.
- 1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów stosowanych w sączkach podłużnych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sączków podłużnych są:

- rurki drenarskie ze ściankami z otworami z tworzywa sztucznego
- materiał filtracyjny (żwir, piasek),
- materiały do zabezpieczenia styków rurek,
- geowłóknina.

2.3. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego średnicy 120 mm

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom, tj. PN-C-89221:2004 być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania.

Rurki drenarskie powinny posiadać Aprobata Techniczną.

Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, 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 przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -10°C.

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego. Wymagania dla złączki powinny odpowiadać BN-84/6366-10.

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

2.4. Materiał filtracyjny i podsypka w sączku podłużnym

Jako materiały filtracyjne należy stosować:

- żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziarn większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać. Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych,
- piasek gruby o wielkości ziarn do 2 mm, w którym zawartość ziarn o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02480,
- piasek średni o wielkości ziarn do 2 mm, w którym zawartość ziarn o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi nie więcej niż 50 %, lecz zawartość ziarn o średnicy większej niż 0,25 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02480.

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

Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO_3 większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-B-06714-28.

Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13242.

2.5. Geowłóknina

Parametry techniczne:

Masa powierzchniowa	g/m^2	min.	275
Siła przy przebiciu (metoda CBR) (x-s)	N	min.	2800
Wydłużenie: wzdłuż/wszerz pasma wyrobu	%	min.	52/52
Wytrzymałość na rozciąganie: wzdłuż/wszerz pasma wyrobu	kN/m	min.	16/17
Wskaźnik wodoprzepuszczalności (przy 10 cm słupa wody)	l/s/m^2	min.	85

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczonej geowłókniny była umieszczona etykieta, zawierająca, co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji,
- parametry zaopatrzeniowe,
- informację, iż wyrób posiada ważną Aprobata Techniczną i jej numer, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych.

2.6. Wylot drenu z prefabrykatu betonowego lub żelbetowego

Powierzchnie prefabrykatów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy dla powierzchni zasypywanych i fakturze zatartej dla powierzchni widocznych. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady lub uszkodzenia nie powinny przekraczać:

- dla elementów betonowych - szczyrby i uszkodzenia: liczba max 2, długość max 40 mm, głębokość max 10 mm,
- dla elementów żelbetowych - wklęsłość lub wypukłość powierzchni lub krawędzi: max 4 mm, szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży: liczba max 4, długość max 30 mm.

2.7. Materiał izolacyjny wylotu drenu

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie podaje inaczej, to do izolacji ścian wylotu drenu można stosować następujące materiały, po akceptacji Inżyniera:

lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-B-24620 [23],

lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco wg PN-B-24625 [24].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania sączka podłużnego

Sączek podłużny może być wykonywany ręcznie lub mechanicznie, chociaż zwykle, ze względu na niewielki zakres robót wgłębnych odwodnieniowych, prace ekonomiczniej będzie wykonać ręcznie.

W przypadku mechanizacji wykonania drenów podłużnych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek do kopania rowków drenarskich,
- koparko-układarek do wykonywania rowków i układania rurek z tworzyw sztucznych, z ewentualną zautomatyzowaną zasypką materiałem filtracyjnym,
- układarek rurek drenarskich, o czynnościach jak dla koparko-układarek, lecz bez kopania rowków,

- wiertnic specjalnych do wykonywania otworów poziomych lub pochyłych pod nasypami w celu ułożenia 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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport przy wykonywaniu sączka podłużnego

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0°C i niższej.

Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieciem.

Geowłókniny należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami, wg zaleceń producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Wykonanie wykopu pod sączek podłużny

Metoda wykonania wykopu drenarskiego (ręczna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem 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 skarpie zapewnić stateczność lub stosować obudowę wykopu zgodnie z BN-83/8836-02.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m, licząc od krawędzi wykopu - dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku 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 podsypki

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich, zwłaszcza, dno rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi) tak, aby woda (jeśli jest) wszędzie sączyła się równą warstwą, nie tworząc zagłębień. Na oczyszczonym dnie należy wykonać podsypkę z piasku o grubości 10 cm. Podsypkę przy sączącej się wodzie należy wykonać tuż przed układaniem rurek drenarskich.

5.4. Ułożenie geowłókniny w wykopie

Dren może być wykonany z pasa geowłókniny biegnącego wzdłuż wykopu lub z ciętych pasów układanych w poprzek rowka. Materiał należy przyciąć na odpowiednie długości plus naddatek potrzebny na wykonanie zamknięcia drenu o szerokości min 20 cm.

Wykonany rowek pod sączek należy wyłożyć przyciętym materiałem w kierunku postępu robót (w kierunku wznoszącego pochylenia podłużnego – pamiętając o wykonaniu zakładki, pas na pas szer. min 30 cm (zakładki nie ujęte w powierzchni obmiarowej – ilość zakładki zależy od szer. beli). W tak przygotowanym i wyłożonym geowłókniną rowku układamy rurociąg drenarski.

5.5. Układanie rurociągu drenarskiego

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

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

Zasada działania drenu wymaga umożliwienia dopływu do niego wody gruntowej poprzez szczeliny stykowe lub otwory (dziurki, szparki podłużne) w rurkach.

Perforowane rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączek.

5.6. Zasypanie rurociągu

Zasypanie rurociągu należy wykonać materiałem filtracyjnym (żwirem) zgodnie z Dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniem Inżyniera. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonego rurociągu. Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, to po ułożeniu rurek należy wykonać warstwę z materiału filtracyjnego do górnej krawędzi wykonanego rowka i zagęścić ubijakiem po obu stronach przewodu, a następnie w celu ograniczenia możliwości przesunięcia się drenu brzożki geowłókniny połączyć ze sobą za pomocą metalowych szpilek prętów wygiętych w kształcie litery „U”, względnie zszyć ręczną maszyną do szycia.

5.7. Wykonanie wylotu drenu

Wylot drenu, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, po akceptacji Inżyniera, jako :

- wlot do studzienek kanalizacji deszczowej, itp.
- typowy betonowy na skarpę zgodnie z Dokumentacją Projektową,

W zależności od typu wylotu należy dla:

- wylotu betonowego - wykonać ławę fundamentową z betonu klasy wg Dokumentacji Projektowej lub gruzu z wyrównaniem i ręcznym zagęszczeniem, ustawić deskowanie (a potem rozebrać), ułożyć i zagęścić mieszankę betonową w deskowaniu, wykonać izolację przez posmarowanie ścian lepikiem i wyprawić widoczne ściany,
- wylotu do studzienki kanalizacyjnej - wykuć otwór w betonie (studzienki) i obrobieniem wlotu rury, wykonać izolację przez posmarowanie ścian lepikiem.

W celu przeciwdziałania osiadania wylotu, końcowy odcinek rurociągu należy wykonać z zastosowaniem wylotowej rury betonowej wg BN-67/6744-08, średnicy 20 cm, długości od 1,0 do 1,5 m, do której wchodzi właściwa rurka rurociągu z uszczelnieniem (rurka ceramiczna - zaprawą cementowo-piaskową, rurki z PVC - złączkami), przy czym spoiny rurek ceramicznych na długości 2 m od rury wylotowej powinny być również uszczelnione zaprawą cementowo-piaskową, wg KPED.

Jako inne zabezpieczenia połączenia rurociągu z wylotem drenu, można wykonać, po akceptacji Inżyniera: otulinę betonową, sztywne rury o większej średnicy, klocki betonowe itp.

W celu zabezpieczenia przed dostawaniem się do rurociągu żab, kretów itp. należy w rurze przy wylocie założyć kratkę wylotową samoklinującą według KPED, karta 01.23.

Przy wykonywaniu wylotu betonowego i żelbetowego, dopuszczalne najmniejsze i największe ilości cementu portlandzkiego w mieszance betonowej powinny wynosić:

- przy zagęszczaniu mechanicznym od 270 do 450 kg/m³,
- przy zagęszczaniu ręcznym od 290 do 450 kg/m³.

Największy dopuszczalny wskaźnik stosunku wodno-cementowego w/c w mieszance betonowej powinien wynosić 0,55.

Ziarna kruszywa do betonu nie powinny być większe niż 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu.

5.8. Dopuszczalne tolerancje wykonania sączka podłużnego

Przy wykonywaniu sączka podłużnego dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu: nie większe od ± 10 cm,
- pochylenia skarp wykopu nie powinny różnić się więcej niż +5 %,
- pochylenia skarp stałego odkładu nie powinny różnić się więcej niż +10 %,
- odchylenia odległości osi ułożonego drenażu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie spadku ułożonego drenażu od przewidywanego w Dokumentacji Projektowej, nie powinno przekraczać:
 - a) przy zmniejszeniu spadku -5 % projektowanego spadku,
 - b) przy zwiększeniu spadku +10 % projektowanego spadku,
- odchylenia 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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola wstępna przed wykonaniem sączka podłużnego

6.2.1. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Każdą dostawę rurek należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, określonych w punkcie 2.3, 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.

Złączki rurek z tworzywa sztucznego należy badać w zakresie cech zewnętrznych (gładkość powierzchni, brak pęcherzy), a w przypadkach wątpliwych i spornych - na zerwanie obciążnikiem o masie 25 kg z wysokości 0,5 m.

6.2.2. Materiał filtracyjny

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

- składu ziarnowego, wg PN-B-06714-15,
- zawartości związków siarki, wg PN-B-06714-28,
- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków, wg PN-B-04492.

6.2.3. Materiały do wykonania wylotu drenu

Cement i stal zbrojeniowa powinny być zaopatrzone przy dostawie w atest lub w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości.

Kruszywo powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jakością uziarnienia oraz nie powinno zawierać składników szkodliwych w ilości lub postaci wywierającej ujemny wpływ na cechy techniczne betonu. W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania kruszywa wg PN-B-06712.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania sączka podłużnego

W czasie wykonywania sączka podłużnego należy zbadać:

- zgodność wykonywania sączka z Dokumentacją Projektową (lokalizację, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania sączka podłużnego, wymienionych zgodnie z p. 5.7,
- prawidłowość wykonania podsypki, zgodnie z p. 5.3,
- poprawność rozłożenia geowłókniny, zgodnie z punktami 5.4,
- poprawność ułożenia rurociągu drenarskiego, zgodnie z punktami 5.5,
- prawidłowość wykonania zasyпки filtracyjnej, zgodnie z p. 5.6,
- prawidłowość wykonania założenia i zszycia geowłókniny zgodnie z p. 5.6,
- poprawność wykonania podłączenia drenu do studzienki kanalizacyjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m (metr) wykonania sączka
- 1 szt. (sztuka) wykonania typowego wylotu sączka na skarpe

Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości rurociągu drenarskiego, podstawowego i odgałęzień. w tym dochodzących do zewnętrznej ściany czołowej wylotu drenu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.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 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,
- geowłóknina
- zasypanie rurociągu kolejnymi warstwami materiału filtracyjnego,
- wlot drenu do studzienki.
- wylot drenu, typowym wylotem na skarpe rowu

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

W powierzchnię obmiarową wchodzi powierzchnia całkowita geowłókniny wraz z wywinieściami na górną warstwę. (nie ujęto zakładów o których mowa w pkt, 5.4.)

Cena wykonania 1 m sączka podłużnego obejmuje:

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wyznaczenie robót w terenie,
- oznakowanie
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykopanie rowków w gruncie z wyrównaniem i ubiciem dna,
- rozłożenie podsypki z ubiciem,
- rozłożenie geowłókniny
- ułożenie rurek drenarskich,
- zasypanie drenu warstwami z kruszywa naturalnego lub łamanego, a następnie zagęszczenie
- wykonanie podłączenia sączka do studzienki ściekowej,
- wykonanie uszczelnienia i izolacji,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,

Cena wykonania 1 szt. Wylotu sączka podłużnego na skarpę obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wyznaczenie miejsca wylotu
- wykonanie typowego wylotu sączka na skarpę.
- wykonanie uszczelnienia i izolacji,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-04100	Materiały kamienne. Badanie gęstości pozornej, gęstości, porowatości i szczelności
PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
PN-B-04492	Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemiczne właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową

PN-B-06751	Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania
PN-EN	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w
13242+A1:2010	obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-B-12040	Ceramiczne rurki drenarskie
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
PN-B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno
PN-B-24625	Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco
PN-B-27617	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
BN-78/6354-12	Rury drenarskie karbowane z nieplastifikowanego polichlorku winylu
BN-84/6366-10	Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego
BN-70/6716-02	Materiały kamienne. Kamień łamany
BN-78/6741-07	Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej. Przechowywanie i transport
BN-67/6744-08	Rury betonowe
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-C-89221:2004	Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U)

10.2. Inne dokumenty

Katalog powtarzalnych elementów drogowych. CBPBDiM „Transprojekt”, Warszawa 1979-1982
„Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym” IBDiM 2002r.
„Odwodnienie dróg” Roman Edel>. WKŁ 2002r.

D.04.00.00 PODBUDOWY

D.04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czepakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.
- innego sprzętu dopuszczonego przez Inżyniera.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojoy w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoża powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki lub inny sprzęt dopuszczony przez Inżyniera.

Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej z tolerancją od - 2% do + 0% (do + 2% w gruntach niespoistych.). Zaleca się wilgotność mniejszą od optymalnej, szczególnie przy stosowaniu wibracyjnego sprzętu zagęszczającego, ustaloną na poletku doświadczalnym.

Jeżeli wilgotność gruntu jest zbyt duża, to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub przez zastosowanie dodatku wapna (grunty spoiste w przypadku braku warunków do naturalnego przesuszenia).

Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:	
	Innych dróg	
	KR3 – KR6	< KR3
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według PN-S-02215-1998 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²

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

6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5:2001. Wilgotność gruntu podłoża powinna spełniać warunki określone w pkt 5.4.

6.2.8. Nośność podłoża

Nośność należy sprawdzać na poziomie wykonanego koryta (wyprofilowanego podłoża) przez pomiar wtórnego modułu odkształcenia E_2 płytą o średnicy 300 mm, zgodnie z załącznikiem B do PN-S-02205.

Nośność podłoża jest wystarczająca, jeżeli wartości wtórnego modułu odkształcenia spełniają warunek:

- $E_2 \geq 45$ MPa - dla podłoża z gruntów spoistych,
- $E_2 \geq 60$ MPa - dla podłoża z gruntów niespoistych.

W przypadku osuszania gruntu spoistego wapnem, wymagana wartość dotyczy podłoża po ulepszeniu.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.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 punktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 koryta obejmuje:

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- roboty przygotowawcze i prace pomiarowe
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,

- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża, z ewentualnym osuszaniem gruntu,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.
- uporządkowanie terenu.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-EN 1097-5:2001	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

D.04.02.01 WARSTWA ODSĄCZAJĄCA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowi obowiązującą podstawę opracowania STWiORB stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw odsączających, stanowiących część podbudowy pomocniczej, w przypadku gdy podłoże stanowi grunt wysadzinowy lub wątpliwy, nie ulepszony spoiwem lub lepiszczem i mają zastosowanie dla budowy dróg serwisowych z mieszanki piaskowo-żwirowej o CBR > 25% i WP > 40.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odsączających są:

- mieszanka kruszywa naturalnego wg PN-EN 13242+A1:2010

2.3. Wymagania dla kruszywa

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

- a) wskaźnik piaskowy WP > 40,
- b) wartość współczynnika wodoprzepuszczalności „k” powinna być większa od 8 m/dobę i kapilarności biernej Hkb < 1.0 m,
- c) wskaźnik różnoziarnistości U ≥ 5,
- d) umożliwiać uzyskanie wskaźnika zagęszczenia I_s warstwy odsączającej równego 1,03 według normalnej próby Proctora (PN-88/B-04481, metoda I badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12,
- e) nie powinna zawierać zanieczyszczeń:
 - obcych - zawartość nie więcej niż 0,3% badanie według PN-77/B-06714/12.
 - organicznych - barwa cieczy nie ciemniejsza od wzorcowej badanie według PN-78/B-06714/26.
- f) powinna spełniać warunek szczelności określony wzorem:

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

w którym:

D₁₅ - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odsączającej [mm],

d₈₅ - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża [mm].

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport kruszywa

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.02.00.00 „Roboty ziemne” STWiORB D.02.01.01; STWiORB D.02.03.01 oraz STWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Warstwy odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

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

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

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

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

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

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

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,03 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -2% do +1% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

5.4. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejeżdż sprężu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

5.5. Utrzymanie warstwy odsączającej

Warstwa odsączająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie odsączającej, w przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt 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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 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. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m

7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²

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

6.3.2. Szerokość warstwy

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

6.3.3. Równość warstwy

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

Nierówności poprzeczne warstwy odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne

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

6.3.5. Rzędne wysokościowe

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

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.3.7. Grubość warstwy

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

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

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

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

6.3.8. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1,03.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-EN 1097-5:2001. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +2%.

6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości, co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy odsączającej o określonej grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy odsączającej obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN 1097-5:2001	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-EN 13242+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metody przesiewania.
PN-EN 1097-5:2001	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

D.04.02.02 WARSTWA MROZOOCHRONNA**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy mrozoochronnej.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem warstwy mrozoochronnej z kruszywa grubości 15 cm na trasie głównej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY**2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 2.

2.2. Kruszywo

Materiałem do wykonania warstwy mrozoochronnej powinna być mieszanka kruszywa naturalnego 0-31,5 wg PN-EN 13242+A1:2010 z dodatkiem minimum 25% ziaren przekruszonych. Kruszywo powinno być jednorodne, bez domieszek gliny i zanieczyszczeń obcych oraz posiadać ciągłe uziarnienie.

2.3. Uziarnienie kruszywa

Kruszywo powinno spełniać następujące wymagania względem uziarnienia:

- Ziaren <0,075 mm nie więcej niż 5%
- Ziaren >2 mm nie więcej niż 80%
- Ziaren pomiędzy 0,075 a 2 mm nie więcej niż 35%
- Ziaren >16 mm nie więcej niż 40 %
- Wskaźnik różnoziarnistości $U > 5$
- Maksymalne uziarnienie kruszywa 31,5 mm

2.4. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinno spełniać wymagania określone w poniższej tabelicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa

L.p.	Właściwości badane według:	Wymagania
1	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-78/B06714/16; % nie więcej niż	45
2	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nie ciemniejsza niż	wzorcowa
3	Wskaźnik piaskowy, większy niż	35
4	Mrozoodporność ziarn większych od 2 mm, wg PN-78/B-06714/19 po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, ubytek masy, %, nie więcej niż	10
5	Wodoprzepuszczalność, m/dobę, minimum	8
6	Kapilarność bierna, m, poniżej	1,0
7	Wskaźnik nośności CBR mieszanki kruszywa, nie mniejszy niż	30
8	Zawartość ziaren przekruszonych, %, nie mniej niż	25

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. Przyjmuje 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 reprezentatywne 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 wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzanie 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. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.3.

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy mroзоochronnej

Do wykonania warstwy mroзоochronnej należy stosować:

a./ Równiarki do rozkładania materiału,

b./ Walce stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.4.

4.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu, zmieszaniu z innymi materiałami, nadmiernemu osuszeniu lub przewilgoceniu. Ruch pojazdów po warstwie podłoża wzmocnionego z gruntu stabilizowanego cementem może się po uzyskaniu zgody Inżyniera, lecz nie wcześniej niż po 7 dniach pielęgnacji.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.5

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę mrozochronną stanowi warstwa gruntu stabilizowanego cementem.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek 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.

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

5.3. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa kruszywa powinna być rozkładana w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Warstwę mrozochronną należy wbudować z jednej warstwy technologicznej, grubości 25 cm po zagęszczeniu. Kruszywo w miejscach w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.4. Zagęszczanie

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka warstwy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,03 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę mrozochronną, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według PN-S-02205, załącznik B [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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

kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

5.5. Utrzymanie warstwy

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy uszkodzonej przez ruch budowlany jak również wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca zobowiązany jest wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia warstwy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.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 oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie warstwy mrozoochronnej z kruszywa podano w poniższej tabelicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy mrozoochronnej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	Co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²
9	Nośność warstwy: moduł odkształcenia	co najmniej w 2 przekrojach na każde 1000 m

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

6.3.2. Szerokość warstwy

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

6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7]. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm

6.3.4. Spadki poprzeczne

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

6.3.5. Rzędne wysokościowe

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

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.3.7. Grubość warstwy

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

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

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

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

6.3.8. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1,03.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205, załącznik B [6], nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-EN 1097-5:2001 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.3.9. Nośność warstwy wg obciążeń płytowych

Należy wykonać pomiary nośności warstwy mrozochronnej z kruszywa, wg metody obciążeń płytowych, zgodnie z PN-S-02205, załącznik B [6]. Obciążenia należy wykonać nie rzadziej niż raz na 5000 m², lub wg zaleceń Inżyniera.

Wykonana warstwa powinna spełniać następujące wymagania dotyczące nośności:

- ✓ $E_1 \geq 60$ MPa i $E_2 \geq 120$ MPa – dla podłoża nawierzchni asfaltowej
- ✓ $E_1 \geq 80$ MPa i $E_2 \geq 150$ MPa – dla podłoża nawierzchni betonowej

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spalanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m²], wykonanej warstwy mrozochronnej o określonej grubości.

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 częściowego i końcowego określonych w DM.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 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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 metra kwadratowego [m^2] wykonania warstwy mrozochronnej z kruszywa obejmuje :

- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|-----|---------------------|---|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-EN 1097-5:2001 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją. |
| 3. | PN-EN 13242+A1:2010 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| 4. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 5. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 6. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 7. | PN-78B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren. |
| 8. | PN-78B-06714/19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 9. | PN-78B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych. |
| 10. | PN-EN 933-8:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. |
| 11. | PN-S-06102:1998 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. |

D.04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem asfaltowej warstwy nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera. Do skropienia warstw nawierzchni należy użyć:

- Do skropienia podbudowy nieasfaltowej użyć emulsję asfaltową kationową średniorozpadową C60 B5 ZM wg WT-3 Emulsje asfaltowe-2009
- Do skropienia podbudowy asfaltowej użyć emulsję asfaltową kationową szybko rozpadową C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM o właściwościach zgodnych z WT-3 Emulsje asfaltowe-2009.
- Do skropienia warstwy wiążącej asfaltowej z BA WMS użyć emulsję asfaltową kationową szybko rozpadową modyfikowaną C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM o właściwościach zgodnych z WT-3 Emulsje asfaltowe-2009.

2.3. Zużycie lepiszczy do skropienia

Do skropienia poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy użyć lepiszcza w ilości następującej, w przeliczeniu na czysty asfalt:

- Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie - 0,5 - 0,7 kg/m²
- Podbudowa z betonu asfaltowego WMS – 0,3 – 0,5 kg/m²
- Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego WMS – 0,1 – 0,3 kg/m²

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera.

2.4. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych, zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,

- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki.

Skraparka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport lepiszczy

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skraparkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m^3 , a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skraparek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Temperatura lepiszczy przy skrapianiu.

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury [°C]
1	Emulsja asfaltowa kationowa	20 – 40*)
2	emulsja asfaltowa modyfikowana	Wg wskazań producenta

*)w razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 2 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być polegać na sprawdzeniu deklaracji zgodności z normą wystawionej przez producenta oraz sprawdzeniu oznakowania wyrobu znakiem CE.

6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w normie PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalanie- Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa [3].

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- a) 1 m² (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej warstwy konstrukcyjnej niebitumicznej,
- b) 1 m² (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej warstwy konstrukcyjnej bitumicznej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych niebitumicznych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- zakup i dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB.

Cena 1 m² oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych bitumicznych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.
- zakup dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-EN- 12591 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 2. | PN-EN- 13808 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| 3 | PN-EN-12272-1 | Powierzchniowe utrwalanie- Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa. |

10.2. Inne dokumenty

4. Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, WT-3, IBDiM – 2009 r.

D.04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 mm grubości 15 cm, 20 cm wg Dokumentacji Projektowej.

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 definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczek albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

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

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa określona wg normy PN-91/B-06714/15 [3] powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1.

Tablica 1. Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie do podbudowy 0/31,5 mm

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
31.5	100
16	69-94
8	51-75
4	37-58
2	26-42
0,5	13-24
0,075	2-10

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie przebiegać od dolnej do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. 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.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinno spełniać wymagania określone w poniższej tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa

L.p.	Właściwości badane według:	Wymagania
1	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż [3]	5
2	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-78/B06714/16; % nie więcej niż [4]	35
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-B-04481, % nie więcej niż [8]	1a
4	Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481:1988 [1]	30-70
5	Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-78/B-06714/42 [10], - 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	35 30
6	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż [6]	3
7	Mrozoodporność ziarn większych od 2 mm, wg PN-78/B-06714/19 [7] po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, ubytek masy, %, nie więcej niż	5
8	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %, nie więcej niż [9]	1
9	Wskaźnik nośności w _{noś} mieszanki kruszywa, nie mniejszy niż [12]	120
10	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) [3]	2-10

2.4. 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 reprezentatywne 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 wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzanie 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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

- a./** Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- b./** Równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- c./** Walce ogumione 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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa mrozochronna z kruszywa.

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 zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

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

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach 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 wbudowania 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 ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwę należy układać jako jedną warstwę nie grubszą niż 20 cm lub dla warstwy grubości 22 cm w dwóch warstwach

technologicznych 2 x 11 cm. Warstwy kruszywa powinny być rozkładane w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo w miejscach w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.5. Zagęszczanie

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,03 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 [1].

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88B-04481 [1]. Materiał nadmiernie nawilgocony, 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 zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

5.6. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.7. Utrzymanie 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 mroz. 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 STWiORB DM.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

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudowy z kruszyw naturalnych stabilizowanych mechanicznie podano w poniższej tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki [3]	2	600
2	Wilgotność mieszanki [5]		
3	Zagęszczenie warstwy wg BN-77/8931-12 [17]	10 próbek na 10000 m ²	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-EN 1097-5:2001 [5].

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [17]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg PN-S-02205:1998 załącznik B [18] z częstotliwością jak w tab. 4 lp. 8, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 (przy $E_1 \geq 100$ MPa) jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,45 MPa.

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych 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 tablicy.

Tablica 4. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km

2	Równość podłużna	co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia	co najmniej w dwóch przekrojach 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 warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400 m² podbudowy.

Bezpośrednio przed odbiorem należy wykonać pomiary grubości warstwy co najmniej w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m².

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości warstw nie powinny przekraczać +10%, -5%.

6.4.2. Nośność i zagęszczenie warstw wg obciążeń płytowych

Należy wykonać pomiary nośności warstwy z kruszywa, wg metody obciążeń płytowych, wg PN-S-02205:1998 załącznik B z częstotliwością jak w tab. 4 lp. 8, lub wg zaleceń Inżyniera.

Wykonana warstwa powinna spełniać następujące wymagania dotyczące nośności:

✓ $E_1 \geq 100 \text{ MPa}$ i $E_2 \geq 180 \text{ MPa}$

Zagęszczenie warstwy z kruszywa należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 , mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2:

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

6.4.3. Pomiary cech geometrycznych warstwy

6.4.3.1. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć łątą 4-metrową zgodnie z normą BN-68/8931-04 [15], z częstotliwością podaną w tablicy w p.6.4.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łątą z częstotliwością jak wyżej.

Nierówności nie powinny przekraczać 10 mm.

6.4.3.2. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łąty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy 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 +1 cm do -2 cm.

6.4.3.4. Ukształtowanie osi warstwy

Ukształtowanie osi należy sprawdzić w punktach głównych trasy i innych dodatkowych, rozmieszczonych 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 podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3.6. Grubość warstwy

Grubość nie powinna się różnić od podanej w projekcie o więcej niż $\pm 10\%$.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie 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 odrzucone. 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, wyrównanie i powtórnie zagęszczone. 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 warstwom leżącym wyżej, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy 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. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m^2], wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości wg Dokumentacji Projektowej.

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 częściowego i końcowego określonych w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 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,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- oczyszczenie podłoża,
- rozłożenie i zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|-------------------|---|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 3. | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 4. | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn |
| 5. | PN-EN 1097-5:2001 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją. |
| 6. | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości |
| 7. | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 8. | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 9. | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową |
| 10. | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles |
| 11. | PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| 12. | PN-S-06102 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie |
| 13. | PN-EN 933-8:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. |
| 14. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 15. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata |
| 16. | BN-70/8931-06 | Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym |
| 17. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 18. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania |
| | załącznik B | |

10.2. Inne dokumenty

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

D.04.05.01. ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

1.WSTĘP

1.1.Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obrzeży betonowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem $R=2,5$ MPa o grubości 15 cm lub 30 cm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

1.4.3. Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.4. Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

1.4.5. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 [5], portlandzki z dodatkami wg PN-EN-197-1 [5] lub hutniczy wg PN-EN-197-1 [5].

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN-197-1 [5]

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN-196-1 [1] i PN-EN 196-3 [3].

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [14].

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.3. Grunty

Przydatność gruntów (kruszywa) przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wymagań zawartych w WT-5 (2010) Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych Wymagania Techniczne – rozdział 5 – podrozdział 5.1.1, tablica 5.1 kolumna 3 (podbudowa pomocnicza i podłoże ulepszone dla dróg KR1 – KR6)

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008 [8]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

2.5. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-EN-459-1:2003 [7],
- popioły lotne wg PN-EN-450-1 [13],
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127 [10].

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.6. Grunt stabilizowany cementem

Wymagania dla gruntu stabilizowanego cementem określają WT-5 mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych wymagania techniczne – rozdział 5 podrozdział 5.3.3 , tablica 5.5

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanego spoiwami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- recyklerów do wymieszania gruntu ze spoiwami,
- równiarek do wyprofilowania warstwy,
- rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsytywania spoiw,
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [14].

Mieszanke kruszywowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy i ulepszanego podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

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

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

5.3. Skład mieszanki cementowo-gruntowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości 8%. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.6 tablica 3, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Proporcje składników mieszanki powinny być określone na podstawie badań laboratoryjnych. Skład mieszanki może być zweryfikowany na podstawie badań polowych przeprowadzonych na składnikach o takich samych właściwościach i pochodzących z tych samych źródeł. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz

uziarnienie i gęstość objętościową. Ilość wody określona na podstawie badania laboratoryjnego powinna zapewnić właściwe zagęszczenie i uzyskanie oczekiwanych cech mechanicznych mieszanki. Skład mieszanki należy projektować ze względu na wytrzymałość na ściskanie R_c (System I) próbek zagęszczanych metodą Proctora według PN-EN 13286-50, w formach walcowych $H/D=1$. Klasa wytrzymałości należy przyjmować według tablicy 5.2. w WT-5.

5.4. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowozów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże receptce.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

5.5. Grubość warstwy.

Warstwy stabilizacji cementem należy wykonywać w jednej warstwie technologicznej tj. zgodnie z dokumentacją projektową.

5.6. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych.

Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 [20] nie mniejszego niż 1,03 dla KR6. Dla dróg o KR2-KR3 zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 [20] nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 [12].

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.7. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.8. Utrzymanie ulepszanego podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotowe ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia warstwy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszanego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia ulepszanego podłoża.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

5.9. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	600 m ²
2	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu ¹⁾		
4	Jednorodność i głębokość wymieszania ²⁾		
5	Zagęszczenie warstwy		
6	Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża	3	400 m ²
7	Wytrzymałość na ściskanie – 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem	6 próbek	400 m ²
8	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9	Badanie spoiwa: cementu,	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
13	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
14	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 2 niniejszej STWiORB.

6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12 [20].

6.3.7. Grubość ulepszanego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbkę z ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 2 niniejszej SST.

6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklowi zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w p. 2 niniejszej SST.

6.3.10. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu, wapna, popiołów lotnych, żużla granulowanego, Wykonawca powinien określić właściwości podane w p. 2 niniejszej STWiORB.

6.3.11. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN-1008 [8].

6.3.12. Badanie właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 2 niniejszej STWiORB.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 6.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	
7	Grubość ulepszanego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

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

6.4.2. Szerokość ulepszanego podłoża

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [17].

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm dla ulepszanego podłoża.

6.4.4. Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża

Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać $+1\text{ cm}$, -2 cm .

6.4.6. Ukształtowanie osi ulepszanego podłoża

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

6.4.7. Grubość ulepszanego podłoża

Grubość ulepszanego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $+10\%$, -15% .

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszanego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałym ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszanego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszanego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w STWiORB dla ulepszanego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem o grubości 15 cm lub 30 cm .

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie gruntu,
- zakup, dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie gruntu rodzimego lub ulepszanego kruszywem ze spoiwem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 1. | PN-EN 196-1:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości |
| 2. | PN-EN 196-2:1996 | Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu |
| 3. | PN-EN 196-3:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości |
| 4. | PN-EN 196-6:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia |
| 5. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 6. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 7. | PN-EN 459-1 | Wapno budowlane. Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności. |
| 8. | PN-EN-1008: 2004 | Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 9. | PN-C-84038 | Wodorotlenek sodowy techniczny |
| 10. | PN-C-84127 | Chlorek wapniowy techniczny |
| 11. | PN-S-96011 | Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych |
| 12. | PN-S-96012 | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem |
| 13. | PN-EN 450-1 | Popiół lotny do betonu – Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności. |
| 14. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 15. | PN-EN 933-8:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych frakcji. Badanie wskaźnika piaskowego |
| 16. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 17. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 18. | PN-S-06102:1998 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. |
| 19. | BN-73/8931-10 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego |
| 20. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 21. | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową |

10.2. Inne dokumenty

- | | | |
|-----|--|---|
| 22. | Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - 1997. | |
| 23. | WT-5 | Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych, Warszawa 2010 |

D.04.07.01A PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO AC WMS

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania warstwy podbudowy typu AC WMS 16 P wg „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”, wg projektu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 16.

1.4.5. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.6. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM.

1.4.8. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.9. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.10. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.11. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.12. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.13. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.14. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

AC WMS - beton asfaltowy wysokim module sztywności ,

PMB - polimeroasfalt,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalt drogowy 20/30, spełniający wymagania określone w PN-EN-13924:2002 lub polimeroasfalt PMB 10/40-65 lub PMB 25/55-60 wg PN-EN 14023.

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1: Wymagania wobec wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego WMS

Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec kruszywa
Uziarnienie wg PN-EN 933-10	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{28/45}$
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
Zawartość CaCO_3 w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2; kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kategoria:	K_a Deklarowana
"Liczba asfaltowa" wg EN 13179-2, wymagana kategoria	$BN_{\text{Deklarowana}}$

2.4. Kruszywo

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Wymagania dla kruszyw podano w tablicach 2 i 3.

Tablica 2: Wymagania wobec kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego WMS

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{20/17,5}$
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f2
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PNEN 933-4; kat. nie wyższa niż:	Fl_{30} lub Sl_{30}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/30}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	WA_{24} Deklarowana
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	F_4
"Zgorzel słoneczna" bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SB_{LA}
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność
Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa:	$V_{6,5}$

Tablica 3: Wymagania wobec kruszywa drobnego i/lub o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego WMS

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa niełamanego	Wymagania wobec kruszyw łamanego
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria	G_{F85} i G_{A85}	G_{F85} i G_{A85}
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{10}	f_{16}
Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MB_F10	MB_F10
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana	$E_{CS}30$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	WA_{24} Deklarowana	WA_{24} Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$

Tablica 4: Wymagania wobec kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego WMS

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{A85/20}$
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_{16}
Jakość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	MB_F10
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PNEN 933-4; kat. nie wyższa niż:	FI_{30} lub SI_{30}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/30}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	WA_{24} Deklarowana
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	F_4
"Zgorzel słoneczna" bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SB_{LA}
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż:	$E_{cs} 30$
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność
Staość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa:	$V_{6,5}$

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.5. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.
Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3. Szczegółowe wymagania dla emulsji podano w specyfikacji D-04.03.01. Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH ≤ 4).

Mieszanek mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna

być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC WMS 16). Skład projektowany jest wyłącznie metodą funkcjonalną co wymaga dobrze wyposażonego w sprzęt zaplecza laboratoryjnego.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 6.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość asfaltu do podbudowy z AC WMS

Wymiar oczek sit [mm]	AC WMS 16 P
Przechodzi przez:	
22,4	100
16	90-100
11,2	70-85
2,0	10-50
0,063	2-12
Zawartość lepiszcza, wzór	$B_{min4,8}$

*Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria Bmin) w mieszankach mineralno-asfaltowych określona jest przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ($\rho\alpha$), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho\alpha}$$

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie metody funkcjonalnej i powinien spełniać wymagania podane w tabeli 6.

Tabela 6. Wymagane właściwości betonu asfaltowego WMS do warstwy podbudowy,

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC WMS 16
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [14], p. 4	$V_{min2,0}$ $V_{max4,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22 [19], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR,0,15}$ $PRD_{AIRDeklar.}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [17], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$
Sztywność klasa 1	C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, Temperatura 10°C, częstotliwość	$S_{min 14000}$

		10Hz	
Sztywność klasa 2	C.1.20, wałowanie $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, Temperatura 10°C, częstotliwość 10Hz	$S_{min} 16000$
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż	C.1.20, wałowanie $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-24, 4PB-PR, Temperatura 10°C, częstotliwość 10Hz	ϵ_{6-130}
^{a)} Grubość płyty: 60mm. ^{a)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT2			

Laboratoryjnie zaprojektowane mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być sprawdzone w trakcie próby technologicznej w pełnym zakresie zastosowanych metod badań, zgodnie z wymaganiami niniejszych STWiORB. W przeciwieństwie do próby technologicznej, w czasie budowy nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych nie przewiduje się badań funkcjonalnych (odporność na koleinowanie, zespolony moduł sztywności, trwałość zmęczeniowa). Jako badania kontroli jakości produkcji zaleca się badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej i zawartości asfaltu. Badanie to może być wykonywane na próbkach wykonanych w laboratorium z mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej z produkcji lub na próbkach odwierconych z wykonanej nawierzchni.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo legalizowane i laboratoryjnie sprawdzane.

Kruszywo o różnym wymiarze należy dodawać pojedynczo, odmierzone jako udziały masowe lub objętościowe.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^\circ\text{C}$. Temperatura lepisczka asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać:

- 200°C dla asfaltu drogowego 20/30
- 180°C dla polimeroasfaltu PMB 10/40-65.
- 180°C dla polimeroasfaltu PMB 25/55-60.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem i granulatem asfaltowym) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała właściwą temperaturę do otoczenia lepisczkiem asfaltowym (ewentualnie rozdrobnienia kawałków granulatu asfaltowego). Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 6. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC WMS wg WT-2

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 20/30	od 155 do 195
PMB 10/40-65	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Podana temperatura nie stosuje się do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodawany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania.

Do warstwy podbudowy dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne, maksymalne nierówności powinny być nie większe niż 12 mm. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS, Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej wynoszą od 0,5 do 0,7 kg/m².

Powierzchnie czołowe wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą zamontowaną na rozkładarce. Szczegółowe informacje nt

skropienia podano w specyfikacji D-04.03.01.

5.8. Warunki przystąpienia do robót

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny. Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od 5°C, przed przystąpieniem do robót temperatura nie może być niższa niż 0°C.

5.9. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego WMS

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Grubość warstwy technologicznej powinna wynosić 5-14 cm, tj. w przypadku podbudowy grubości 15 cm zaleca się wbudowanie dwoma warstwami technologicznymi.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien wynosić minimum 98%.

Warstwę podbudowy z AC WMS należy układać całą szerokością jezdni, bez złącz podłużnych. Złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze poprzeczne układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 2 m.

Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Do metody tej używane są rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Odległość między rozkładanymi pasami warstwy technologicznej nie może być większa niż długość rozkładarki. W celu zapewnienia dobrego połączenia układanych pasów druga rozkładarka musi nakładać mieszankę na pierwszy pas na odpowiednią szerokość.

Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku kontynuowanie wykonywania warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

Krawędzie

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ją ograniczających (w tym krawężniki) krawężdom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. element wykańczający zamontowany na walcu drogowym), wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej jej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź, a w strefie zmiany przechyłki obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko, tak aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeśli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej, oraz jeśli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem. Jeżeli wyżej położona krawędź jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu publicznego należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy łączącą ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą. W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin warstwy niższej: na głębokość od 0 do wartości grubości nakładanej warstwy oraz na długości co najmniej 125-krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia zgodnie z zapisami niniejszych STWiORB,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

Badania kontrolne dzielą się na:

- badania kontrolne dodatkowe
- badania arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne badania obejmują:

- pobranie próbek
- zapakowanie próbek do wysyłki
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdania z badań.

Na żądanie zlecniodawcy z wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywa grube i drobne, wypełniacze, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a zlecniodawca będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania ewentualnie przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zlecnioobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie.

Zlecniodawca może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań wykonawcy. W razie zastrzeżeń zlecniodawca może przeprowadzić badania kontrolne.

Zakres badań wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,

- pomiar równości poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami zlecniodawcy, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się zlecniodawca w obecności wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Wykonawca może świadczyć usługę pobierania i pakowania do wysyłki próbek do badań kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych upoważniony jest tylko zlecniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza. Zlecniodawca decyduje o wyborze takiej placówki.

Typ i zakres wykonywanych zwykle badań kontrolnych podano poniżej.

Kruszywa:

Z dostarczonych kruszyw można pobrać i zbadać średnie próbki.

Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż, zależnie od uziarnienia:

- wypełniacz 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

Lepiszcz:

Z używanego lepiszcza należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg.

Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały do uszczelniania połączeń:

Z używanego lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa i wykonana warstwa:

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy zawiera Tabela 7.

Przy badaniach kontrolnych można również, jeśli jest to możliwe i uzasadnione, zastosować wspólne ustalenia w zakresie rozliczeń (patrz punkt 9).

Tabela 7. Rodzaj i zakres badań kontrolnych

Właściwość	Metoda badania	AC WMS
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 PN-EN 12697-39	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697- 5, metoda A, w wodzie	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $7\% < V_{max} < 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda C, w stanie uszczelnienia powierzchniowego. Gęstość wg PN-EN 12697- 5, metoda A, w wodzie	-
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \geq 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda D, na podstawie wymiarów geometrycznych. Gęstość wg PN-EN 12697- 5, metoda A, w wodzie	-
Odporność na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12	1
Spływność lepiszcza (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-18	-
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22, mały aparatur, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Deformacja trwała (powiązana funkcjonalnie), dotyczy wymaganej wartości maksymalnego zagłębienia trzępienia większej niż 2,5 mm	PN-EN 12697-20 drobne kruszywo $D \leq 11,2$ mm	-
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26	1
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24, Załącznik D	1

¹⁰ Badanie według PN-EN-12697-22, duży aparat

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla całego odcinka budowy, wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych wedle własnego uznania.

Zleceniodawca i wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych (pierwotnych) nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % odcinka budowy (odcinka pierwotnego).

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych (pierwotnych) i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez wykonawcę ponosi wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony zleceniodawcy lub wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych). Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni i/lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

6.4. Właściwości mieszanki, warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

Tabela 8

Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]			Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]		
	Mieszanki drobno-ziarniste	Mieszanki grubo-ziarniste	Asfalt lany	Mieszanki drobno-ziarniste	Mieszanki grubo-ziarniste	Asfalt lany
D	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	-8 ÷ +5	±4	±5	±4
D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±7	±9	±8	±4	±4	±4
2 mm	±6	±7	±8	±3	±3	±3
Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±4	±5	-	±2	±2	-
0,063 mm	±2	±3	±4	±1	±2	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,5	±0,3	±0,3	±0,25

Należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości każdego z parametrów podanych w tablicy 8 w odniesieniu do wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyień każdego z tych parametrów z ostatnich 32 analiz powinna być zachowana.

Jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 8 lub, jeśli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (tabela 8), to wyrób jest niezgodny z wymaganiami. Po przekroczeniu $PPZ=C$ należy podjąć stosowne działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezgodnych wyników, który podano w tablicy 9, powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie wykraczać poza dopuszczalne.

Tabela 9. Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
> 6	C

Tabela 10. Minimalna częstość badań w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Yi Z wg Załącznika A, PN0EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstość badań gotowego wyrobu, w zależności od poziomu PPZ, co		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
Mieszanki gruboziarniste	Z	2000 t	1000 t	500 t
Mieszanki drobnoziarniste i asfalt lany MA	Y	1000 t	500 t	250 t

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podano wartości graniczne i tolerancje, w których uwzględniono: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Z tego względu występują różnice w stosunku do zapisów dotyczących Zakładowej Kontroli Produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Właściwości materiałów budowlanych należy wykazywać do każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi zapisami.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z p.5.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza kompletne wykonanie warstwy asfaltowej).

Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z nawierzchni (kompletnie wykonanej warstwy).

Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu drogowego) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabeli 11.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest granulát asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatury mięknięcia TR&Bmix, podanej w dokumentacji przydatności do przewidywanego celu, o więcej niż 8°C.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego musi wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać długość wydłużenia.

Tabela 11. Najwyższa wartość temperatury mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu lub polimeroasfaltu drogowego

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż, °C
Asfalt drogowy	
20/30	71
Polimeroasfalt drogowy	
PMB 10/40-65	83
Polimeroasfalt drogowy	
PMB 25/55-60	78

Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości graniczne o więcej niż:

- AC WMS - 1,5 % v/v.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

Grubość warstwy lub ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy lub warstw oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o podane wartości (tabela 12).

W wypadku ilości materiału na określoną powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Zlecniodawca (nadzór) ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub częściowym. Niezależnie od średniej grubości w wypadku warstw wiążącej i podbudowy pojedyncze oznaczenie grubości nie może być mniejsze od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm, a całej nawierzchni asfaltowej o więcej niż 3,0 cm.

Tabela 12. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa lub pakiet warstw
A) Średnia z wielu oznaczeń grubości lub ilości	P
1. - duży odcinek budowy, powierzchnia powyżej 6 000 m ² lub - ulica w krawężnikach, powierzchnia powyżej 1 000 m ² lub - warstwa ścieralna, ilość powyżej 50 kg/m ²	≤ 10
2. - mały odcinek budowy lub - warstwa ścieralna, ilość poniżej 50 kg/m ²	≤ 10
B) Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 10

¹ W wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna lub warstwa wiążąca jest układana z opóźnieniem, wartości z wiersza B) odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1– 15%.

Zagęszczenie warstwy i zawartość wolnych przestrzeni w MMA

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia powinno osiągać wartość minimum 98%. Zawartość wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości granicznych wynoszących:

- 2,0 – 5,0 % dla podbudowy z betonu asfaltowego WMS

Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstw podbudowy i wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagane nierówności podłużne podbudowy nie powinny być większe niż: 9mm

Do oceny równości poprzecznej warstw podbudowy i wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagane nierówności podłużne podbudowy nie powinny być większe niż: 9 mm

Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłek.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7. W opisie wymagań należy określić, czy rozliczenie ma być przeprowadzone według grubości warstwy, czy według ilości materiałów zużytych na daną powierzchnię. W wypadku powierzchni mniejszych niż 6000 m² należy wymagać rozliczenia według grubości. Jeżeli wymagane jest rozliczenie według grubości, to należy podać metodę pomiaru.

Poszczególne warstwy należy rozliczyć zgodnie z wymaganiami podanymi w kontrakcie.

Zapłata za dodatkowe szerokości, długości, grubości i ilości materiałów, wykraczające poza postanowienia poniższych punktów, przysługuje tylko wtedy, gdy ich wykonanie zostało zlecone na piśmie przez zleceniodawcę. Wykonawca powinien w porę zgłosić odpowiedni wniosek, jeżeli konieczność wykonania dodatkowych ilości pojawi się bez jego winy.

Próbki pobrane do rozliczenia wspólnie należy na żądanie przekazać zleceniodawcy.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego WMS.

Szerokość wykonanej warstwy asfaltowej jest mierzona w wypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi do środka linii skosu o założonym pochyleniu 2:1.

Pojedynczy pomiar grubości należy wykonywać w punktach pomiarowych rozmieszczonych równomiernie na wykonanej powierzchni.

Odległość wzdłużna profili pomiarowych powinna zwykle wynosić 50 m. W wypadku stosowania rdzeni wiertniczych może zostać ona zwiększona do 200 m. Minimalna liczba punktów pomiarowych wynosi jednak 20.

Przy pomiarze grubości poprzez pomiar odległości od sznura lub niwelację dla każdego mierzonego profilu należy zmierzyć po trzy punkty na osi jezdni oraz w obydwu zewnętrznych punktach 1/3 połowy jezdni (dla jezdni o szerokości 7,50 m odległość od osi jezdni wynosi 2,50 m).

Przy pomiarze grubości za pomocą grubościomierza (wg PN-EN 12697-36) lub pomiarów rdzenia dla każdego profilu należy sprawdzać tylko jeden punkt na przemian z prawej strony, na środku i z lewej strony osi jezdni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory robót inwestycyjnych, modernizacyjnych i kapitalnych remontów dzielą się w zależności od charakteru robót na:

Odbiory robót ulegających zakryciu.

Polegają one na finalnej ocenie ilości, jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji obiektu ulegają zakryciu.

Odbiory częściowe.

Polegają na ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie elementy, wyszczególnione w tabeli elementów scalonych dokumentacji technicznej lub w umowie, obejmujące całą drogę lub jej część.

Odbiory końcowe.

Polegają na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonywanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zrealizowana droga.

Ocena części wykonanych prac pozwalająca na podjęcie decyzji o kontynuowaniu robót nie jest uważana za odbiór.

8.1. Dokumenty do odbioru robót

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu następujące dokumenty:

- dokumentację projektową
- recepty mieszanek i ustalenia technologiczne,
- księgi obmiaru robót i dziennik budowy,
- wyniki badań kontrolnych i oznaczeń laboratoryjnych,

- sprawozdanie techniczne (zakres i lokalizacja robót, wykaz zmian w stosunku do zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz formalna zgoda na wprowadzenie tych zmian, uwagi dotyczące warunków realizacji, termin rozpoczęcia i zakończenia robót),
- inne dokumenty wymagane w kontrakcie przez odbierającego,
- kosztorys wykonawczy sporządzony zgodnie z obowiązującymi zasadami kosztorysowania i wymaganiami zamawiającego.
-

8.2. Odstępstwo od wymagań (wartości granicznych)

Jeżeli podczas odbioru zostaną stwierdzone wypadki przekroczenia wartości granicznych podanych w punkcie 6 oraz poniżej, to każdy taki wypadek jest uznawany za wadę.

8.3. Ogólne zasady odbioru robót

Dokonujący odbioru robót ocenia ich jakość i ilość na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz po wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeśli według oceny odbierającego, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru.

Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół.

Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny zostać spisane i potwierdzone przez obie strony.

Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju, ilości i technologii mogą zostać uznane tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie odbierającego.

8.4. Potrącenia i postępowanie z wadami

Korzystając z przysługujących mu praw, zleceniodawca może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- ilości zużytego materiału,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości,
- właściwości przeciwpoślizgowych,

dokonać potrąceń według zamieszczonych dalej wzorów, o ile wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości dopuszczalnej pojawi się przed terminem przedawnienia się reklamacji, to zleceniodawca może żądać usunięcia tej wady.

Wykonawca ma jednak prawo do uzyskania zwrotu kwoty potrąconej z powodu wady, jeżeli wada zostanie usunięta w ramach jego zobowiązań gwarancyjnych. Dotyczy to również wymiany.

W wypadku rozwiązań tymczasowych potrącenie należy uzgodnić w osobnych umowach. Przy ustalaniu wysokości potrąceń należy uwzględnić skrócenie okresu użytkowania.

Grubość warstwy i ilość zużytego materiału

Uzgodnione grubości warstw lub ilości materiałów na określonej powierzchni mogą być zaniżone o nie więcej niż wartości dopuszczalne, podane w tabeli 17.

Określając ilość materiałów na daną powierzchnię oraz średnią wartości grubość warstwy, za podstawę należy przyjąć cały odcinek budowy. Zleceniodawca ma prawo sprawdzić podczas kontroli ilościowej odcinki częściowe. Odcinki częściowe powinny wtedy odpowiadać co najmniej wydajności dziennej. Wymagania dotyczące minimalnej ilości materiału przypadającego na warstwę mieszanki o grubości 1 cm podaje Tabela.

Za grubość warstw przyjmuje się arytmetyczną średnią wszystkich jednostkowych wartości grubości dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

Tabela 13. Minimalne ilości materiałów przypadające na 1 m² nawierzchni o grubości 1 cm

Typ i wymiar mieszanki	Minimalna ilość materiału na 1 m ² nawierzchni o grubości 1 cm w [kg]
AC WMS do warstwy podbudowy	23,1

Skład mieszanki mineralnej

Skład mieszanki mineralnej ocenia się na podstawie badań ekstrakcji, a następnie na podstawie analizy sitowej uzyskanego kruszywa z 1/3 próbki. W wypadku wątpliwym dokonuje się badania z dwóch pozostałych części próbki. W takim wypadku średnie wartości składu oblicza się z dwóch najmniej różniących się wyników. Dopuszczalne odchyłki podaje

Tabela Ocenianymi parametrami są:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,063 mm
- zawartość ziaren większych od 2 mm.

Tabela 14. Dopuszczalne odchyłki składu mieszanki mineralnej od podanej w receptce

Oceniany parametr	Granice dopuszczalnych odchyłek, % bezwzględne
Mieszanki mineralno-asfaltowe	wałowane, drogi klasy GP, Z
Zawartość ziaren < 0,063 mm	od 2,1 do 3,5
Zawartość ziaren > 2,0 mm	od 7,0 do 12,0

Zawartość lepiszcza

Zawartość lepiszcza w każdej próbce pobranej z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej lub w próbce pobranej wyjątkowo z zagęszczonej warstwy nie może odbiegać od wartości żądanej o więcej niż podane tolerancje (tabela 8). Te same wartości tolerancji dotyczą obliczonej średniej arytmetycznej zawartości asfaltu z danego odcinka budowy.

Zawartość lepiszcza należy oznaczać według PN-EN 12697-1.

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni

Wskaźnik zagęszczenia gotowych warstw asfaltowych i każdej próbki pobranej z zagęszczonej nawierzchni nie może być mniejszy od wartości podanych w p. 6.

8.5. Obliczanie kwoty potrąceń

Jeżeli zlecniodawca wprowadzi potrącenia z powodu wykrytych wad, to należy je naliczać wg WT-2.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów lub mieszanki
- dostarczenie materiałów,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie przed skropieniem podłoża
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- skropienie międzywarstwowe,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

9.3. Rozliczenie według ilości materiałów

Wykazanie ilości zużytych materiałów

Jeżeli kontrakt przewiduje rozliczenie według ilości materiałów zużytych na jednostkę powierzchni [kg/m²], to dla każdej warstwy należy wykazać, na ile rzeczywista ilość jest zgodna z ilością określoną w kontrakcie.

Jako podstawę do obliczenia tej ilości dla każdej warstwy należy przyjąć ilość zużytą na cały odcinek budowy. Zleceniodawca ma prawo zażądać udokumentowania ilościowego dla odcinków częściowych. Odcinki takie powinny wtedy odpowiadać co najmniej wydajności dziennej.

Ilości dodatkowe

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw z mieszanki mineralno-asfaltowej. Pozostała dodatkowa ilość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonywanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5 % ilości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której wykonywana jest tylko jedna warstwa. Niedobory ilościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba, że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

Dostosowanie ceny

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór ilościowy, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej ilości podlegającej zapłacie do ilości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych
2. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
3. PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
4. PN-EN 13924 Asfalty i produkty asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
5. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcz asfaltowe -- Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
6. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

7. PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalanie -- Metody badań -- Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
8. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
9. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
10. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
11. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 4: Odzyskiwanie asfaltu -- Kolumna do destylacji frakcyjnej
12. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 5: Oznaczanie gęstości
13. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
14. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
15. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 10: Zagęszczalność
16. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
17. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
18. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 13: Pomiar temperatury
19. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 22: Koleinowanie
20. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
21. PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 24: Odporność na zmęczenie
22. PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 26: Sztynność
23. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 27: Pobieranie próbek
24. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
25. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
26. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
27. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
28. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 35: Mieszanie laboratoryjne
29. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
30. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
31. PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
32. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 1: Beton asfaltowy
33. PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 5: Mieszanka SMA
34. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 20: Badanie typu

35.PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

10.2. Inne dokumenty

- 35. WT-1 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych, IBDiM, Warszawa 2010
- 36. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, IBDiM, Warszawa 2010
- 37. WT-3 Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, IBDiM, Warszawa 2009.
- 38. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
- 39. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997.
- 40. STWiORB-D-04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

D.05.00.00 NAWIERZCHNIE

D.05.03.05B NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIAŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO O WYSOKIM MODULE SZTYWNOŚCI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o .

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego WMS (AC WMS 16 W PMB 10/40-65) wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 o grubości 8 cm.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- 1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 1.4.6. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- 1.4.7. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- 1.4.8. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
- 1.4.9. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- 1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz STWiORB D.04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.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

DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt modyfikowany elastomerem PMB 10/40-65, wg PN-EN 14023.

2.3. Kruszywo

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Wymagania dla kruszywa podano w tablicach 1 i 2.

Tablica 1: Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego WMS

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{85/20}$
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{20/15}$
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_2
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PNEN 933-4; kat. nie wyższa niż:	Fl_{25} lub Sl_{25}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria co najmniej:	$C_{50/10}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż	LA_{30}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	F_2
"Zgorzel słoneczna" bazaltu wg PN-EN 1367-3	SB_{LA}
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa:	$V_{3,5}$

Tablica 2: Wymagania wobec kruszywa drobnego i/lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego WMS

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa drobnego niełamanego	Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria;	G_{F85} i G_{A85}	G_{F85} i G_{A85}
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{10}	f_{16}
Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MB_F10	MB_F10

Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana	E_{cs} 30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana	WA_{24} Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$

2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3: Wymagania wobec wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego WMS

Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-10	Zgodnie z tablicą 24
Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{28/45}$
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2; kategoria, co najmniej:	CC_{70}
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria:	K_a Deklarowana
"Liczba asfaltowa" wg EN 13179-2	$BN_{Deklarowana}$

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.5. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.7. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3. Szczegółowe informacje nt. emulsji podano w specyfikacji D-04.03.01.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Polimeroasfalt

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w Aprobacie Technicznej i Zaleceniami Producenta.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i

nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 4.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość asfaltu do warstwy wiążącej z AC WMS

Wymiar oczek sit [mm]	AC WMS 16 W
Przechodzi przez:	
22,4	100
16	90-100
8	70-85
2,0	10-50
0,063	4-10
Min. zawartość asfaltu w mma, %, m/m	B _{min4,8}

*Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) w mieszankach mineralno-asfaltowych określona jest przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie metody funkcjonalnej i spełniać wymagania podane w tabeli 5.

Tabela 5. Wymagane właściwości betonu asfaltowego WMS do warstwy wiążącej,

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC WMS 16

Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [14], p. 4	$V_{min2,0}$ $V_{max4,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22 [19], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR,0,15}$ $PRD_{AIRDeklar.}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [17], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$
Sztywność klasa 1	C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, Temperatura 10°C, częstotliwość 10Hz	S_{min} 14000
Sztywność klasa 2	C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, Temperatura 10°C, częstotliwość 10Hz	S_{min} 16000
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż	C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-24, 4PB-PR, Temperatura 10°C, częstotliwość 10Hz	ϵ_{6-130}
^{a)} Grubość płyty: 60mm. ^{a)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT2			

Laboratoryjnie zaprojektowane mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być sprawdzone w trakcie próby technologicznej w pełnym zakresie zastosowanych metod badań, zgodnie z wymaganiami niniejszych ST. W przeciwieństwie do próby technologicznej, w czasie budowy nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych nie przewiduje się badań funkcjonalnych (odporność na koleinowanie, zespolony moduł sztywności, trwałość zmęczeniowa). Jako badania kontroli jakości produkcji zaleca się badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej i zawartości asfaltu. Badanie to może być wykonywane na próbkach wykonanych w laboratorium z mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej z produkcji lub na próbkach odwierconych z wykonanej nawierzchni.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo legalizowane i laboratoryjnie sprawdzane.

Kruszywo o różnym wymiarze należy dodawać pojedynczo, odmierzone jako udziały masowe lub objętościowe.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem i granulatem asfaltowym) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała właściwą temperaturę do otoczenia lepiszczem asfaltowym (ewentualnie rozdrobnienia kawałków granulatu asfaltowego). Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej wynoszącej 180°C. Mieszanka mineralno-asfaltowa dostarczona miejsce wbudowania nie powinna mieć temperatury niższej niż 140°C.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Podana temperatura nie stosuje się do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodawany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego WMS powinno być wyprofilowane, równe,

ustabilizowane i nośne, maksymalne nierówności powinny być nie większe niż:

- 10 mm - dla pasów ruchu zasadniczego, awaryjnego, dodatkowych

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS, Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Przed rozłożeniem warstwy wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej wynoszą od 0,3 do 0,5 kg/m², zgodnie z STWiORB D-04.03.01.

Powierzchnie czołowe wjazdów, wpuśców itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w STWiORB i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej 0,5h przy ilości poniżej 0,5 kg/m² emulsji.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.8. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od 5°C, przed przystąpieniem do robót temperatura nie może być niższa niż 0°C.

5.9. Wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego WMS

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Warstwa powinna być wbudowana w jednej warstwie technologicznej grubości po zagęszczeniu 8 cm.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien wynosić minimum 98%.

Warstwę należy układać bez złącz podłużnych, całą szerokością jedni. Złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

Złącze poprzeczne układanej następnej warstwy tj. ścieralnej, powinno być przesunięte o co najmniej 2 m.

Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Do metody tej używane są rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Odległość między rozkładanymi pasami warstwy technologicznej nie może być większa niż długość rozkładarki. W celu zapewnienia dobrego połączenia układanych pasów druga rozkładarka musi nakładać mieszankę na pierwszy pas na odpowiednią szerokość.

Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku kontynuowanie wykonywania warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

Krawędzie

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ją ograniczających (w tym krawężniki) krawężnikom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. element wykańczający zamontowany na walcu drogowym), wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej jej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź, a w strefie zmiany przechyłki obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko, tak aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeśli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej, oraz jeśli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem. Jeżeli wyżej położona krawędź jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu publicznego należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy łączącą ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą. W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin warstwy niższej: na głębokość od 0 do wartości grubości nakładanej
- warstwy oraz na długości co najmniej 125-krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia zgodnie z zapisami niniejszych STWiORB,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B,

certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

Badania kontrolne dzielą się na:

- badania kontrolne dodatkowe
- badania arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne badania obejmują:

- pobranie próbek
- zapakowanie próbek do wysyłki
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdania z badań.

Na żądanie zlecniodawcy z wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywa grube i drobne, wypełniacze, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a zlecniodawca będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania ewentualnie przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie.

Zlecniodawca może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań wykonawcy. W razie zastrzeżeń zlecniodawca może przeprowadzić badania kontrolne.

Zakres badań wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami zlecniodawcy, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się zlecniodawca w obecności wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Wykonawca może świadczyć usługę pobierania i pakowania do wysyłki próbek do badań kontrolnych.

Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych upoważniony jest tylko zlecniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza. Zlecniodawca decyduje o wyborze takiej placówki.

Typ i zakres wykonywanych zwykle badań kontrolnych podano poniżej.

Kruszywa:

Z dostarczonych kruszyw można pobrać i zbadać średnie próbki.

Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż, zależnie od uziarnienia:

- wypełniacz 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

Lepiszczce:

Z używanego lepiszcza należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały do uszczelniania połączeń:

Z używanego lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa i wykonana warstwa:

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy zawiera Tabela 6.

Przy badaniach kontrolnych można również, jeśli jest to możliwe i uzasadnione, zastosować wspólne ustalenia w zakresie rozliczeń (patrz punkt 9).

Tabela 6. Rodzaj i zakres badań kontrolnych

Właściwość	Metoda badania	AC WMS
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 PN-EN 12697-39	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{\text{max}} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda B, w stanie nasycenym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $7\% < V_{\text{max}} < 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda C, w stanie uszczelnienia powierzchniowego. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	-
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{\text{max}} \geq 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda D, na podstawie wymiarów geometrycznych. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	-
Odporność na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12	1
Spływność lepiszcza (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-18	-
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Deformacja trwała (powiązana funkcjonalnie), dotyczy wymaganej wartości maksymalnego zgnięcia trzpienia większej niż 2,5 mm	PN-EN 12697-20 drobne kruszywo $D \leq 11,2$ mm	-
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26	1
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24, Załącznik D	1

¹⁰ Badanie według PN-EN-12697-22, duży aparat

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla całego odcinka budowy, wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych wedle własnego uznania.

Zleceniodawca i wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych (pierwotnych) nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % odcinka budowy (odcinka pierwotnego).

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych (pierwotnych) i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez wykonawcę ponosi wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony zleceniodawcy lub wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych). Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni i/lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

6.4. Właściwości mieszanki, warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

Tabela 7

Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]			Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]		
	Mieszanki drobno-ziarniste	Mieszanki grubo-ziarniste	Asfalt lany	Mieszanki drobno-ziarniste	Mieszanki grubo-ziarniste	Asfalt lany
D	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	-8 ÷ +5	±4	±5	±4
D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±7	±9	±8	±4	±4	±4
2 mm	±6	±7	±8	±3	±3	±3
Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±4	±5	-	±2	±2	-
0,063 mm	±2	±3	±4	±1	±2	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,5	±0,3	±0,3	±0,25

Należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości każdego z parametrów podanych w tablicy 8 w odniesieniu do wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów z ostatnich 32 analiz powinna być zachowana.

Jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tabeli 7 lub, jeśli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (tabela 7), to wyrób jest niezgodny z wymaganiami. Po przekroczeniu $PPZ=C$ należy podjąć stosowne działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezgodnych wyników, który podano w tabeli 8, powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie wykroczać poza dopuszczalne.

Tabela 8. Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
> 6	C

Tabela 9. Minimalna częstość badań w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Yi Z wg Załącznika A, PN0EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstość badań gotowego wyrobu, w zależności od poziomu PPZ, co		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
Mieszanki gruboziarniste	Z	2000 t	1000 t	500 t
Mieszanki drobnoziarniste i asfalt lany MA	Y	1000 t	500 t	250 t

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podano wartości graniczne i tolerancje, w których uwzględniono: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Z tego względu występują różnice w stosunku do zapisów dotyczących Zakładowej Kontroli Produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Właściwości materiałów budowlanych należy wykazywać do każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi zapisami.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z p.5.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza kompletne wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z nawierzchni (kompletnie wykonanej warstwy).

Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia polimeroasfaltu wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabeli 10.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest granulat asfaltowy, to temperatura mięknięcia wykstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatury mięknięcia TR&Bmix, podanej w dokumentacji przydatności do przewidywanego celu, o więcej niż 8°C.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wykstrahowanego musi wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać długość wydłużenia.

Tabela 10. Najwyższa wartość temperatury mięknięcia wykstrahowanego polimeroasfaltu

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż, °C
PMB 10/40-65	83

Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od średniej arytmetycznej z danego odcinka budowy (Tabela 7). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tabeli 7.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być równocześnie spełnione.

W mieszanke mineralnej betonu asfaltowego do warstwy wiążącej lub podbudowy zawartość frakcji poniżej 0,063 mm nie może być niższa niż 2% m/m.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej występują szczególne dodatki kruszywa, np. kruszywo rozjaśniające, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- $\pm 20\%$ w wypadku kruszywa grubego
- $\pm 30\%$ w wypadku kruszywa drobnego

Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości graniczne o więcej niż:

- AC WMS - 1,5 % v/v.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

Grubość warstwy lub ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy lub warstw oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o podane wartości (tabela 11).

W wypadku ilości materiału na określonej powierzchni i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Zleceniodawca (nadzór) ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub częściowym. Niezależnie od średniej grubości w wypadku warstw wiążącej i podbudowy pojedyncze oznaczenie grubości nie może

być mniejsze od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm, a całej nawierzchni asfaltowej o więcej niż 3,0 cm.

Tabela 11. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa wiążąca
A) Średnia z wielu oznaczeń grubości lub ilości	
1. - duży odcinek budowy, powierzchnia powyżej 6 000 m ² lub - ulica w krawężnikach, powierzchnia powyżej 1 000 m ² lub - warstwa ścieralna, ilość powyżej 50 kg/m ²	≤ 10
2. - mały odcinek budowy lub - warstwa ścieralna, ilość poniżej 50 kg/m ²	≤ 10
B) Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 10

¹ W wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna lub warstwa wiążąca jest układana z opóźnieniem, wartości z wiersza B) odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1– 15%.

Zagęszczenie warstwy i zawartość wolnych przestrzeni w MMA

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia powinno osiągać wartość minimum 98%. Zawartość wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości granicznych wynoszących:

- 2,0 – 5,0 % dla warstwy wiążącej z betonu asfaltowego WMS

Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstw podbudowy i wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagane nierówności podłużne warstwy wiążącej nie powinny być większe niż:

- 6 mm - dla pasów ruchu zasadniczego, awaryjnego, dodatkowych oraz włączania i wyłączania

Do oceny równości poprzecznej warstw podbudowy i wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagane nierówności poprzeczne podbudowy nie powinny być większe niż:

- 6 mm - dla pasów ruchu zasadniczego, awaryjnego, dodatkowych oraz włączania i wyłączania

Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężniach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłek.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

W opisie wymagań należy określić, czy rozliczenie ma być przeprowadzone według grubości warstwy, czy według ilości materiałów zużytych na daną powierzchnię. W wypadku powierzchni mniejszych niż 6000 m² należy wymagać rozliczenia według grubości. Jeżeli wymagane jest rozliczenie według grubości, to należy podać metodę pomiaru.

Poszczególne warstwy należy rozliczyć zgodnie z wymaganiami podanymi w kontrakcie.

Zapłata za dodatkowe szerokości, długości, grubości i ilości materiałów, wykraczające poza postanowienia poniższych punktów, przysługuje tylko wtedy, gdy ich wykonanie zostało zlecone na piśmie przez zleceniodawcę. Wykonawca powinien w porę zgłosić odpowiedni wniosek, jeżeli konieczność wykonania dodatkowych ilości pojawi się bez jego winy.

Próbki pobrane do rozliczenia wspólnie należy na żądanie przekazać zleceniodawcy.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy wiążącej z betonu asfaltowego WMS.

Szerokość wykonanej warstwy asfaltowej jest mierzona w wypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi do środka linii skosu o założonym pochyleniu 2:1.

Pojedynczy pomiar grubości należy wykonywać w punktach pomiarowych rozmieszczonych równomiernie na wykonanej powierzchni.

Odległość wzdłużna profili pomiarowych powinna zwykle wynosić 50 m. W wypadku stosowania rdzeni wiertniczych może zostać ona zwiększona do 200 m. Minimalna liczba punktów pomiarowych wynosi jednak 20.

Przy pomiarze grubości poprzez pomiar odległości od sznura lub niwelację dla każdego mierzonego profilu należy zmierzyć po trzy punkty na osi jezdni oraz w obydwu zewnętrznych punktach 1/3 połowy jezdni (dla jezdni o szerokości 7,50 m odległość od osi jezdni wynosi 2,50 m).

Przy pomiarze grubości za pomocą grubościomierza (wg PN-EN 12697-36) lub pomiarów rdzenia dla każdego profilu należy sprawdzać tylko jeden punkt na przemian z prawej strony, na środku i z lewej strony osi jezdni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne ustalenia dotyczące odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbiory robót inwestycyjnych, modernizacyjnych i kapitalnych remontów dzielą się w zależności od charakteru robót na:

Odbiory robót ulegających zakryciu.

Polegają one na finalnej ocenie ilości, jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji obiektu ulegają zakryciu.

Odbiory częściowe.

Polegają na ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie elementy, wyszczególnione w tabeli elementów scalonych dokumentacji technicznej lub w umowie, obejmujące całą drogę lub jej część.

Odbiory końcowe.

Polegają na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonywanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zrealizowana droga.

Ocena części wykonanych prac pozwalająca na podjęcie decyzji o kontynuowaniu robót nie jest uważana za odbiór.

Jeżeli zleceniodawca wprowadzi potrącenia z powodu wykrytych wad, to należy je rozliczać wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów lub mieszanki,
- dostarczenie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie przed skropieniem podłoża
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- skropienie międzywarstwowe,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

9.3. Rozliczenie według ilości materiałów

Wykazanie ilości zużytych materiałów

Jeżeli kontrakt przewiduje rozliczenie według ilości materiałów zużytych na jednostkę powierzchni [kg/m²], to dla każdej warstwy należy wykazać, na ile rzeczywista ilość jest zgodna z ilością określoną w kontrakcie.

Jako podstawę do obliczenia tej ilości dla każdej warstwy należy przyjąć ilość zużytą na cały odcinek budowy. Zleceniodawca ma prawo zażądać udokumentowania ilościowego dla odcinków częściowych. Odcinki takie powinny wtedy odpowiadać co najmniej wydajności dziennej.

Ilości dodatkowe

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw z mieszanki mineralno-asfaltowej. Pozostała dodatkowa ilość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonywanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5 % ilości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której wykonywana jest tylko jedna warstwa. Niedobory ilościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba, że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

Dostosowanie ceny

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór ilościowy, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej ilości podlegającej zapłacie do ilości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych
2. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
3. PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
4. PN-EN 13924 Asfalty i produkty asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
5. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
6. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
7. PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utwalanie -- Metody badań -- Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
8. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
9. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
10. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
11. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 4: Odzyskiwanie asfaltu -- Kolumna do destylacji frakcyjnej
12. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 5: Oznaczanie gęstości
13. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
14. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
15. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 10: Zagęszczalność
16. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
17. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
18. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 13: Pomiar temperatury
19. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
20. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
21. PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 24: Odporność na zmęczenie
22. PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 26: Sztywność
23. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 27: Pobieranie próbek
24. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
25. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
26. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie

- 27. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
- 28. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 35: Mieszanie laboratoryjne
- 29. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- 30. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
- 31. PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
- 32. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 1: Beton asfaltowy
- 33. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 20: Badanie typu
- 34. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

10.2. Inne dokumenty

- 35. WT-1 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, IBDiM, Warszawa 2010
- 36. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, IBDiM, Warszawa 2010
- 37. WT-3 Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, IBDiM, Warszawa 2009.
- 38. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
- 39. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997
- 40. ST-D-04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

D.05.03.08 NAWIERZCHNIA PODWÓJNIE POWIERZCHNIOWO UTRWALONA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni podwójnie powierzchniowo utrwalonej.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni z użyciem kruszywa łamanego o frakcjach 5/8 i 11/16, jezdni dojazdowych do urzędzeń i zjazdów na tereny rolnicze zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podwójne powierzchniowe utrwalenie nawierzchni

Podwójne powierzchniowe utrwalenie nawierzchni jest zabiegiem polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza,
- warstwy kruszywa,
- drugiej warstwy lepiszcza,
- warstwy drobniejszego kruszywa.



1.4.2. Pozostałe określenia

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 pkt 1.4 „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM,00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Kruszywa

2.2.1. Wymagania dotyczące kruszyw

Do powierzchniowego utrwalania należy stosować grysy lub żwiry kruszone o wąskich frakcjach uziarnienia, spełniające odpowiednie wymagania PN-EN 13043 [2] zestawione w tablicy 1, przy jednoczesnym uwzględnieniu uściśleń zawartych w niniejszej STWiORB.

Do podwójnego powierzchniowego utrwalenia należy stosować kruszywo łamane o frakcjach: 5/8 i 11/16. Za zgodą Inżyniera może być również stosowane kruszywo łamane o frakcjach: 4/5 i 8/11.

Dopuszcza się stosowanie wąskich frakcji gryśów o wymiarach innych niż wyżej podane (inne sита graniczne, zgodne z PN-EN 13043 [2]) pod warunkiem, że zostaną zaakceptowane przez Inżyniera.

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia nie dopuszcza się kruszywa pochodzącego ze skał wapiennych.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszywa grubego do powierzchniowych utrważeń

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_C 90/20^a)$
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{20/15}$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_1
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	Sl_{25} lub Fl_{25}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie wyższa niż:	$C_{90/1}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej:	LA_{25}
Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż:	PSV_{44}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	WA_{24} Deklarowana
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; załącznik B, w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl}7$
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3;	SB_{LA}
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, pkt 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, pkt 19.1:	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, pkt 19.2:	wymagana odporność
Staość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, pkt 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

a) $D/d < 4$

2.2.2. Składowanie kruszyw

Wykonawca zapewni składowanie kruszyw na składowiskach zlokalizowanych jak najbliżej wykonywanego odcinka powierzchniowego utrwalenia. Podłoże składowiska powinno być równe, dobrze odwodnione, czyste, o twardej powierzchni zabezpieczającej przed zanieczyszczeniem kruszywa w czasie jego składowania i poboru. Każdy asortyment kruszywa będzie składowany oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich mieszanie się zarówno w czasie składowania, jak również ładowania i transportu.

2.3. Lepiszcza

2.3.1. Wymagania dla lepiszczy

Do powierzchniowego utrwalenia należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane i modyfikowane rodzaju C69B3 PU, C65B3 PU, C69BP3 PU, C65BP3 PU wg PN-EN 13808 [3], spełniające odpowiednie wymagania określone w WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [5], pkt 5.3 tablice 5 i 6.

Wykonawca do wykonania powierzchniowych utrwaleń zapewni lepiszcza od jednego producenta i zastosuje je zgodnie z jego zaleceniami.

2.3.2. Składowanie lepiszczy

Do składowania lepiszczy Wykonawca użyje cystern, pojemników, zbiorników lub beczek.

Cysterny, pojemniki, zbiorniki i beczki przeznaczone do składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Przy przechowywaniu asfaltowej emulsji Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać następujące zasady:

- czas składowania emulsji liczony od daty jej wyprodukowania nie powinien przekraczać 3 miesięcy w przypadku emulsji niemodyfikowanych oraz 2 tygodni w przypadku emulsji modyfikowanych,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż +5°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 pkt 3 „Wymagania ogólne”

3.2. Sprzęt do wykonania powierzchniowego utrwalenia

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

- szczotek mechanicznych - do oczyszczania nawierzchni i usuwania niezwiązanych ziaren po wykonaniu powierzchniowego utrwalenia,
- skrapiarek lepiszcza - do rozłożenia lepiszcza na nawierzchni,
- rozsypywarek kruszywa - do rozłożenia kruszywa na nawierzchni,
- walców drogowych - do przywałowania rozłożonego kruszywa.

3.3. Wymagania dla sprzętu

3.3.1. Szczotki mechaniczne

Zaleca się stosowanie urządzeń dwuszcotkowych, w skład których wchodzi szczotka wykonana z twardych elementów czyszczących, służąca do zdrapywania i usuwania zanieczyszczeń, oraz szczotka miękka służąca do zamiatania i usuwania niezwiązanych ziaren kruszywa.

Ze względu na duże pylenie powstające w procesie czyszczenia, szczotki powinny być wyposażone w urządzenie pochłaniające pyły oraz umożliwiające czyszczenie powierzchni na sucho i na mokro.

3.3.2. Skrapiaрка lepiszcza

Wykonawca robót jest zobowiązany do użycia tylko takiej skrapiaarki, która zapewni rozłożenie na jezdni przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia przewidzianej ilości lepiszcza na nawierzchni, skrapiaarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na sprawdzenie i regulowanie parametrów takich jak:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skraparki (szczególnie dokładny pomiar i wskazanie w zakresie zwykle od 3 do 6 km/h),
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza.

Dla zachowania niezmienniej temperatury rozkładanego lepiszcza, skraparka powinna posiadać zbiornik izolowany termicznie. Kolektor skraparki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech dysz.

Nie dopuszcza się stosowania skraparek, których kolektor jest wyposażony w dysze stożkowe. Zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak: ciśnienie, obroty pompy prędkość jazdy skraparki i temperatura lepiszcza powinny być zawarte w aktualnych wynikach cechowania skraparki.

Skraparkę można uznać za przydatną do wykonywania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli odchylenia rozkładanego lepiszcza od ilości założonych mieszczą się w przedziale $\pm 10\%$ w kierunku podłużnym i poprzecznym.

3.3.3. Rozsypywarka kruszywa

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia Wykonawca zapewni jeden z poniższych typów rozsypywarek kruszywa:

- doczepną do skrzyni samochodu z kruszywem,
- pchaną przez samochód z kruszywem,
- samojezdną,
- doczepną do skraparki.

Ze względu na konieczność uzyskania dużej dokładności dozowania kruszywa preferuje się użycie rozsypywarek samojezdných.

Rozsypywarkę kruszywa można uznać za przydatną do wykonania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli pomierzone odchylenia ilości dozowanego kruszywa nie różnią się od przewidzianej ilości więcej niż o 1 l/m^2 .

3.3.4. Walce drogowe

Do przywałowania kruszywa Wykonawca użyje walców ogumionych wyposażonych w opony o gładkim bieżniku, ze stałym ciśnieniem do 0,6 MPa i obciążeniem 15 kN na koło oraz lekkich walców statycznych o stalowych pancerzach, pod warunkiem, że nie będą one powodowały miażdżenia ziaren kruszywa.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 pkt 4 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

4.3. Transport lepiszczy

Cysterny samochodowe używane do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 3 m^3 , a każda przegroda powinna mieć wykroje przy dnie, aby możliwy był przepływ emulsji między komorami.

Wyjątkowo, za zgodą Inżyniera, dopuszcza się do transportu emulsji beczki lub inne pojemniki stalowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 pkt 5 „Wymagania ogólne”.

5.2. Założenia ogólne

Warstwa podbudowy zasadniczej na drogach do zbiorników, zjazdach na których ma być wykonane powierzchniowe utwardzenie, powinna posiadać właściwy profil podłużny i poprzeczny oraz powierzchnię charakteryzującą się dużą jednorodnością pod względem twardości i tekstury.

5.3. Projektowanie powierzchniowego utwardzenia

5.3.1. Ocena stanu przykrywanej powierzchni

Wykonawca powinien opracować projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane powierzchniowe utwardzenie, w tym w szczególności:

- przygotowanie istniejącej górnej warstwy nawierzchni,
- organizację dostaw materiałowych i ewentualne uszlachetnienie kruszywa,
- warunki atmosferyczne,

Prawidłowe wykonanie powierzchniowego utwardzenia nawierzchni zależy od odpowiedniego przygotowania istniejącej górnej powierzchni oraz od rygorystycznego przestrzegania reżimów technologicznych przez wszystkich członków zespołów i wykonania robót w odpowiednich warunkach pogodowych.

Oceny tej dokonują wspólnie Zamawiający i Wykonawca po wykonaniu wszystkich ewentualnych robót przygotowawczych (profilowanie, ujednoludnienie).

Dla ustalenia rzeczywistej ilości lepiszcza i wielkości frakcji kruszywa pierwszej warstwy powierzchniowego utwardzenia, należy ocenić stopień twardości i teksturę przykrywanej powierzchni nawierzchni.

5.3.2. Ustalenie ilości grysów

Ustalenie rzeczywistej ilości grysów należy dokonać zgodnie z PN-EN 12272 [1].

Ustalane ilości grysów dla podwójnego powierzchniowego utwardzenia nawierzchni należy skorygować:

- dla pierwszej warstwy grysów o -5%,
- dla drugiej warstwy grysów o +5%.

5.3.3. Ustalenie ilości lepiszcza

Przy ustalaniu ostatecznej ilości lepiszcza dla każdego wydzielonego odcinka lub pasma ruchu charakteryzującego się jednorodnymi parametrami należy korzystać z programu projektowania powierzchniowych utwardzeń „Allogen” [6], który jest w posiadaniu oddziałów GDDKiA.

5.4. Zapewnienie przyczepności aktywnej lepiszcza do kruszywa

Do wykonania powierzchniowego utwardzenia Wykonawca może przystąpić tylko wówczas, gdy przyczepność aktywna kruszywa do wybranego rodzaju emulsji będzie większa od 85%.

Jeżeli przyczepność aktywna będzie mniejsza od 85%, to należy ją zwiększyć przez ogrzanie, wysuszenie lub odpylenie kruszywa bezpośrednio przed jego rozłożeniem na nawierzchni.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Powierzchniowe utwardzenie można wykonywać w okresie, gdy temperatura otoczenia nie jest niższa od +10°C.

Temperatura utwardzanej nawierzchni powinna być nie niższa niż +5°C.

Nie dopuszcza się przystąpienia do robót podczas opadów atmosferycznych.

O rozpoczęciu robót przy niższych temperaturach decyduje Inżynier.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt przewidziany do wykonywania robót spełnia wymagania określone w pkt 3 niniejszej STWiORB,
- sprawdzenia, czy dozowana ilość lepiszcza i kruszywa są zgodne z parametrami jakie zamierza się utrzymywać podczas robót.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania robót.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania powierzchniowego utrwalenia nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.7. Oczyszczenie istniejącej nawierzchni

Przed przystąpieniem do rozkładania lepiszcza, nawierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona za pomocą sprzętu mechanicznego spełniającego wymagania wg pkt 3. W szczególnych przypadkach (bardzo duże zanieczyszczenie) oczyszczenie nawierzchni można wykonać przez splukanie wodą (z odpowiednim wyprzedzeniem dla wyschnięcia nawierzchni - ważne przy stosowaniu lepiszczy na gorąco).

5.8. Oznakowanie robót

Ze względu na specyfikę robót przy wykonywaniu powierzchniowego utrwalenia nawierzchni, Wykonawca w sposób szczególny jest zobowiązany do przestrzegania postanowień zawartych w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, dotyczących zasad zachowania bezpieczeństwa ruchu drogowego w czasie prowadzenia robót.

W okresie pierwszych 48 godzin, a przy mniej sprzyjających warunkach atmosferycznych, w okresie od 3 do 4 dób od chwili wykonania powierzchniowego utrwalenia, Wykonawca spowoduje ograniczenie ruchu na utwardzonych drogach.

5.9. Rozkładanie lepiszcza

Zalecana temperatura rozkładanej emulsji asfaltowej:

- emulsja C65B3 PU - od 40 do 50°C,
- emulsja C69B3 PU - od 60 do 65°C,
- emulsja C65BP3 PU - od 50 do 60°C,
- emulsja C69BP3 PU - od 65 do 75°C,

o ile producent emulsji nie zaleci inaczej.

Przy wykonywaniu powierzchniowego utrwalenia podwójnego, drugie położenie lepiszcza powinno być wykonane w kierunku przeciwnym niż przy pierwszym rozłożeniu.

Jeżeli powierzchniowe utrwalenie jest wykonane na połowie jezdni, to złącze środkowe przy drugiej warstwie powinno być przesunięte od 15 do 30 cm, przy czym zalecane jest wykonanie powierzchniowego utrwalenia na całej szerokości jezdni w tym samym dniu.

Jednorodne rozłożenie lepiszcza stanowi podstawowy warunek dobrego wykonania powierzchniowego utrwalenia dlatego też należy dopuścić do wykonywania robót tylko całkowicie sprawne technicznie skraparki.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po wykonaniu badań sprawdzających i upewnieniu się, że nawierzchnia została przygotowana zgodnie z wymaganiami, a sprzęt gwarantuje rozłożenie przewidzianej ilości lepiszcza i kruszywa.

Przy rozpoczynaniu skrapiania nawierzchni należy pamiętać, że właściwą jednorodność i ilość lepiszcza uzyskuje się dopiero po upływie krótkiej chwili od momentu otwarcia jego wypływu. Zaleca się, aby w krótkim czasie lepiszcze (niejednorodnie jeszcze dozowane) wypływało na arkusze papieru lub folii rozłożone na nawierzchni.

W większości skrapiarek, przy krawędziach pokrywanego pasa, lepiszcze jest dozowane w mniejszej ilości (tylko z jednej i częściowo z dwóch dysz), dlatego też przy wykonywaniu drugiej połowy jezdni należy lepiszcze rozkładać na zakładkę (około 20 cm).

5.10. Rozkładanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą w ilości ustalonej wg pkt 5.3.2, na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą rozsypywarki kruszywa spełniającej wymagania określone w pkt 3.3. Odległość pomiędzy skrapiaarką rozkładającą lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką kruszywa nie powinna być większa niż 40 m. Przy stosowaniu emulsji asfaltowej czas jaki upływa od chwili rozłożenia lepiszcza do chwili rozłożenia kruszywa powinien być możliwie jak najkrótszy (kilka sekund).

5.11. Wałowanie

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 5 minutach należy przystąpić do jego wałowania. Do wałowania powierzchniowych utrwaleń najbardziej przydatne są walce ogumione (walce statyczne gładkie nie są zalecane, gdyż mogą powodować miażdżenie kruszywa).

Dla uzyskania właściwego przywałowania można przyjąć co najmniej 5-krotne przejście walca ogumionego w tym samym miejscu przy stosunkowo dużej prędkości od 8 do 10 km/h i przy ciśnieniu powietrza w oponach i obciążeniu na koło określonym w pkt 3.3.4 niniejszej STWiORB.

Przy wykonywaniu podwójnego powierzchniowego utrwaleń, pierwszą warstwę kruszywa wałuje się tylko wstępnie (jedno przejście walca), a właściwie utwardzenie przeprowadza się dopiero po ułożeniu drugiej warstwy kruszywa.

5.12. Oddanie nawierzchni do ruchu

Na świeżo wykonanym odcinku powierzchniowego utrwaleń ruchu należy ograniczyć. Długość okresu w którym nawierzchnia powinna być chroniona zależy od istniejących warunków. Może to być kilka godzin - jeżeli pogoda jest sucha i gorąca, albo jeden lub kilka dni w przypadku pogody wilgotnej lub chłodnej.

Na ogół dobre związanie ziaren kruszywa uzyskuje się w czasie od 24 do 48 godzin. Świeżo wykonane powierzchniowe utwardzenie może być oddane do ruchu niekontrolowanego nie wcześniej, aż wszystkie niezwiązane ziarna zostaną usunięte z nawierzchni szczotkami mechanicznymi lub specjalnymi urządzeniami do podciśnieniowego ich zbierania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania niezbędne do ustalenia ilości lepiszcza i kruszywa,
- uzyskać aktualne świadectwo cechowania skrapiaarki

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania powierzchniowego utrwaleń podano w tablicy 2.

Badania są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceńbiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych tj. materiałów mineralnych i emulsji oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w Kontrakcie. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania badań ze szczególną starannością i okazywać nadzorowi na każde jego żądanie, a wyniki badań powinny być zgodne z zapisami w punkcie 2.

6.3.2. Badania kruszyw

Jeżeli Inżynier uzna to za konieczne, właściwości kruszywa należy badać dla każdej partii. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.

6.3.3. Badania emulsji

Jeżeli Inżynier nie ustali inaczej, to dla każdej dostarczonej partii (środka transportu) emulsji asfaltowej należy badać:

- indeks rozpadu,
- adhezję,

zgodnie z WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [5], pkt 8.

Tabela 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów robót powierzchniowego utrwalenia

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań
1	Badanie właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa
2	Badanie emulsji	dla każdej dostawy
3	Sprawdzenie stanu czystości nawierzchni	w sposób ciągły
4	Sprawdzenie dozowania lepiszcza	przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości
5	Sprawdzenie dozowania kruszywa	przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości
6	Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni	codziennie przed rozpoczęciem robót
7	Sprawdzenie temperatury lepiszcza	minimum 3 razy na zmianę roboczą
8	Pomiary szerokości powierzchniowego utrwalenia	w 10 miejscach na 1 km

6.3.4. Sprawdzanie stanu czystości nawierzchni

W trakcie prowadzonych robót Wykonawca powinien sprawdzać stan powierzchni nawierzchni, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie, zgodnie z pkt 5.2 oraz jej oczyszczenie, zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt 5.7.

6.3.5. Sprawdzanie dozowania lepiszcza i kruszywa

Dozowanie ilości lepiszcza i kruszywa należy wykonywać jako badania testowe, według PN-EN 12272 [1] Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.

6.3.6. Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia codziennych pomiarów temperatury otoczenia i nawierzchni co do zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.5.

6.3.7. Sprawdzanie temperatury lepiszcza

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia stałych pomiarów temperatury lepiszcza, co do zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.9.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych wykonanego powierzchniowego utrwalenia

6.4.1. Szerokość nawierzchni

Po zakończeniu robót, tj. po okresie pielęgnacji, Wykonawca w obecności Inżyniera dokonuje pomiaru szerokości powierzchniowego utrwalenia z dokładnością do ± 1 cm. Szerokość nie powinna się różnić od projektowanej więcej niż o ± 5 cm.

6.4.2. Równość nawierzchni

Jeżeli po wykonaniu robót przygotowawczych przed powierzchniowym utrwaleniem, na istniejącej powierzchni dokonano pomiarów równości, to po wykonaniu powierzchniowego utrwalenia pomiary takie należy wykonać w tych samych miejscach i według tej samej metody. Wyniki pomiarów równości nie powinny być gorsze od wyników uzyskanych przed wykonaniem robót.

6.4.3. Ocena wyglądu zewnętrznego powierzchniowego utrwalenia

Powierzchniowe utrwalenie powinno się charakteryzować jednorodnym wyglądem zewnętrznym. Powierzchnia jezdni powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa dobrze osadzonymi w lepiszczu, tworzącymi wyraźną grubą makrostrukturę. Dopuszcza się 5% kruszywa nie związanego z nawierzchnią.

Oceny powierzchniowego utrwalenia dokonuje Inżynier wspólnie z Wykonawcą metodą wizualną.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 pkt 7 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego podwójnego powierzchniowego utrwalenia.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie.

Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 pkt 8 „Wymagania ogólne”.

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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m^2 (jednego metra kwadratowego) podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie kruszyw,
- zakup, dostarczenie i składowanie lepiszczy,
- przygotowanie powierzchni nawierzchni do wykonania powierzchniowego utrwalenia,
- prace projektowe przy ustaleniu ilości materiałów,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- podwójne rozłożenie lepiszcza,
- podwójne rozłożenie kruszywa,
- wałowanie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|---|-------------|--|
| 1 | PN-EN 12272 | Powierzchniowe utwalenie. Metody badań. Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa |
| 2 | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 3 | PN-EN 13808 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |

10.2. Inne dokumenty

WT-1 kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych, 2010 r.

WT-3 emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, 2009 r.

D.05.03.13 NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA 11)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA 11).

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA 11 wg WT-2, gr. 4 cm w lokalizacji zgodnej z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Mieszanka SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grubego kruszywa łamanego o nieciągłym uziarnieniu, związanego zaprawą mastyksową.

1.4.4. Stabilizator mastyksu – dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.

1.4.5. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.4.6. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.7. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;

- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
 - warunków organizacji ruchu;
 - zabezpieczenia chodników i jezdni,
- podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Kruszywa

Wymagania dotyczące kruszyw podano w tablicach: 1, 2, 3 i 4.

Tablica 1: Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _{C90/15}
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{25/15}
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl ₂₀ lub Sl ₂₀
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{100/0}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀
Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV _{Deklarowana 48}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa wg normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	WA ₂₄ DEKLAROWANA
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, załącznik B, w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż:	F _{NaCl} 7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB _{LA}
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1

Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.1:	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PNEN 1744-1 p. 19.2:	wymagana odporność
Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

Tablica 2: Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3+KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G_{TC20}
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS30}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Tablica 3: Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3+KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K_a Deklarowana

„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}
--	---------------------------

Tablica 4: Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej

Właściwości kruszywa	Rodzaj lub wymiar kruszywa	
	Kruszywo drobne	2/4, 2/5
Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G _F 85	G _C 90/10
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_3	$f_{0,5}^{a)}$ lub $f_1^{b)}$
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana	
Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż	PSV ₅₀	
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, lub 9	deklarowana przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p. 1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$	

2.3. Asfalt

Należy stosować asfalt modyfikowany polimerami PMB 45/80-55 wg PN-EN 14023 (z uwzględnieniem wymagań krajowych). Wymagania dla polimeroasfaltu podano w tablicy 5.

Tablica 5: Właściwości polimeroasfaltu drogowego PMB 45/80-55

Lp.	Właściwość		Metoda badania	45/80-55
1.	Penetracja w 25° C	0,1 mm	PN-EN 1426:2001	45-80
2.	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427:2001	≥55
3.	Temperatura łamliwości	°C	PN-EN 12593:2004	≤-12
4.	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania):	J/cm ²	PN-E-13589 PN-E-13703	≥1 w 5°C
5.	Temperatura zapłonu	°C	PN-EN ISO 2592:2002U	≥235
6.	Nawrót sprężysty w 25° C	%,	PN-EN 13398	≥50
7.	Stabilność magazynowania: Różnica temperatury mięknięcia	°C	PN-EN 13399 PN-EN 1427	≤5,0
	Nawrót sprężysty w 25° C po starzeniu	%	PN-EN 13398	≥50
8.	Po odparowaniu Względna zmiana masy	% mm	PN-EN 12607-1:2004	≤0,5
9.	Zmiana temperatury mięknięcia wzrost	°C °C	PN-EN 1427:2001	≤8,0
10.	Pozostała penetracja spadek	%	PN-EN 1426:2001	≥60

2.4. Środek adhezyjny

Należy stosować środek adhezyjny spełniający wymagania aprobaty technicznej i zaakceptowany przez Inżyniera.

2.5 Stabilizator mastyksu

Należy stosować stabilizator mastyksu (np. włókno celulozowe, mineralne, polimer) spełniający wymagania aprobaty technicznej i zaakceptowany przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, wyposażonej w dozownik stabilizatora, układarek do rozkładania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, skrapiarek wyposażonych w elektroniczny układ sterowania dozowaniem lepiszcza asfaltowego (odchyłka dozowania nie może przekraczać $\pm 10\%$ ustalonej jednostkowej ilości dozowania), walców stalowych gładkich średnich, ciężkich lub bardzo ciężkich, rozsypywarek kruszywa samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów, szczotek mechanicznych i /lub innych urządzeń czyszczących.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Polimeroasfalt

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi przez producenta oraz w aprobacie technicznej.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

4.2.4. Mieszanka SMA

Mieszanke SMA należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jedno-czesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki SMA polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości polimeroasfaltu,
- doborze stabilizatora mastyksu,
- doborze środka adhezyjnego.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 4.

Tablica 6: Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych SMA 11 oraz orientacyjne zawartości polimeroasfaltu

Właściwość	SMA 11 KR3-KR4	
Wymiar sita #, mm	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	50	65
5,6	35	45
2	20	30
0,125	9,0	17,0
0,063	8,0	12,0
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza w mieszance, % m/m	B _{min} 6,4	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej SMA powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5 lp. od 1 do 2. Wykonana warstwa ścieralna z mieszanki SMA powinna spełniać wymagania podane w tablicy 5 lp. od 3 do 4.

Tablica 7: Wymagania wobec próbek laboratoryjnych przy projektowaniu mieszanki SMA 11 dla KR2 i KR3

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN-12697 -8, p.4	V _{min} 1,5 V _{max} 3,0
Odporność na trwałe deformacje (grubość płyty – 40mm)	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ - P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13018-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS _{AIR 0,5} PRD _{AIR DEKLAROWANE}
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN-12697 -12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR ₉₀
Splywność lepiszcza	-	PN-EN-12697 -18, p.5	D _{0,3}

Mieszanke SMA należy produkować w wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych zachowując zasady określone w STWiORB D-04.07.01. Producent powinien prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptcie. Stabilizator powinien być dozowany do mieszalnika równocześnie z gorącym grysem. Zaleca się automatyczne dozowanie dodatków.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Temperatura mieszanki SMA z dodatkiem stabilizatora i środka adhezyjnego - 130 do 180°C, o ile wymagania producenta lepiszcza (potwierdzone Aprobata Techniczną IBDiM) nie stanowią inaczej.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki SMA.

Temperaturę mieszanki SMA uzależnia się od właściwości stabilizatora.

Producent powinien dołączyć do listu przewozowego deklarację zgodności wytworzonej mieszanki z PN-EN 13108-5 z numerem certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.).

Nierówności podłoża pod warstwę ścieralną nie powinny być większe od 6 mm,

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem mieszanki SMA podłoże należy skropić emulsją asfaltową szybko rozpadającą C60BP4 ZM, w takiej ilości, aby po odparowaniu wody z emulsji pozostało 0,1-0,3 kg/m² asfaltu. Brzozy krawężników oraz innych urządzeń jak włazy, wpusty itp. powinny być posmarowane lepiszczem (gorący asfalt, asfalt upłynniony, emulsja szybko rozpadająca) zaakceptowanym przez Inżyniera. W miejscach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej należy dodatkowo ułożyć taśmę uszczelniającą asfaltową.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA na wilgotnym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16\text{ m/s}$).

5.6. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji według zasad określonych w STWiORB D.04.07.01. Na etapie zarobu próbnego Zamawiający przeprowadzi badanie odporności na koleinowanie metodą „w małym koleinomierzu”. SMA musi spełnić wymagania w zakresie odporności na koleinowanie.

Tablica 6. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania metodą ekstrakcji niezależnie od ilości próbek powinny wynosić, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki betonu asfaltowego	Dopuszczalne odchyłki, %
1.	Zawartość ziarn >5,6 mm	± 4.0
2.	Zawartość ziarn >2 mm	± 4.0
3.	Zawartość ziarn 0,063 - 2 mm	± 2.0
3.	Zawartość ziarn <0,063 mm	± 1.5
4.	Zawartość asfaltu	± 0.3

5.7. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- a) stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
 - b) określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki SMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
 - c) określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.
- Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.8. Wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Mieszanka SMA powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt. 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejazdów walca ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

W celu poprawy szorstkości powykonawczej warstwę należy posypać grysem od 2 mm do 4 mm wg wymagań tablicy 4) lub grysem lakierowanym (otoczonym asfaltem ok. 1% m/m), w ilości od 1 do 2 kg/m². Grysy należy rozsypywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywałować.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową.

Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Za zgodą Inżyniera, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu.

5.9. Wymagania dla ułożonej warstwy

5.9.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy po zagęszczeniu powinna spełniać następujące warunki:

- nie może być mniejsza od grubości projektowanej,
- nie może być większa od grubości projektowanej o więcej niż 5 mm.

5.9.2. Wskaźnik zagęszczenia

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy ścieralnej powinien być $\geq 97,0\%$.

5.9.3. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolna przestrzeń w ułożonej warstwie ścieralnej powinna być zawarta w granicach 3,0 – 6,0%.

5.9.4. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy ścieralnej nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5 cm.

5.9.5. Równość podłużna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać po dowolnym torze każdego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej na trasie zasadniczej należy stosować metodę profilometryczną, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Na elementach nawierzchni, na których nie można

wykorzystać metod profilometrycznych, dopuszcza się używanie łąty 4 metrowej i klina.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być stosowany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 do 50 m. Wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m.

Długość ocenianego odcinka pasa nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Wymagana równość podłużna jest określana przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni.

Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m, dla warstwy ścieralnej są następujące:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Procent długości badanego		
		50%	80%	100%
GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤1,2	≤2,0	≤3,3

Do oceny równości warstwy ścieralnej dróg klas Z.L i D oraz parkingów i placów należy stosować metodę pomiaru z wykorzystaniem łąty 4 m i klina lub metodę równoważną tj. Przy użyciu planografu wg metody określonej w BN-68/8931-04. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Dla warstwy ścieralnej nierówności nie mogą przekroczyć 6 mm.

5.9.6. Równość poprzeczna

Równość poprzeczną nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łątą i klinem lub przy użyciu specjalistycznego automatycznego urządzenia pomiarowego. Pomiar należy wykonywać prostopadłe do osi

jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90%, 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości poprzecznej są następujące:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Procent liczby pomiarów		
		90%	95%	100%
GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 3	-	≤ 5
G, Z, L, D	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe,	≤ 6	-	≤ 9

5.9.7. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 0,5%.

5.9.8. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektowaną z tolerancją ±1,0 cm.

5.9.9. Ukształtowanie w planie

Oś nawierzchni w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektowaną z tolerancją 5 cm.

5.9.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy ścieralnej powinien mieć jednolitą teksturę bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

5.9.11. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza warstwy ścieralnej powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza powinny być całkowicie związane a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

5.9.12. Właściwości przeciwpoślizgowe

Do oceny właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi powinien być określony współczynnik tarcia, na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się w temperaturze otoczenia od 5°C – 30°C, nie rzadziej niż co 50 m nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m² a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony tekstowej o rozmiarze 185/70 R14. Miara właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej i odchylenia standardowego. Długość odcinka podlegająca odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m.

Pomiar odbywa się po dowolnym torze w terminie po 2 miesiącach od wykonania nawierzchni i oddania jej do eksploatacji. Pomiar wykonuje się z prędkością 60km/h. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni nie powinny być niższe niż 0,39.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej celem porównania z wymaganiami STWiORB.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania Wykonawcy

Badania są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników lepiszczem i materiałów do uszczelnień), oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Zamawiającemu na jego żądanie. Zamawiający może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy.

W razie zastrzeżeń zamawiający może przeprowadzić badania kontrolne według pkt. 6.3.2.

Tablica 7: Zakres badań i pomiarów Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
BADANIA MATERIAŁÓW		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość pyłu, wskaźnik	Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji.
	plaskości kruszywa grubego zanieczyszczenia lekkie, jakość pyłu w	Przy każdej zmianie kruszywa określenie jego kategorii
2.	Uziarnienie, jakość pyłu, zawartość wody w wypełniaczu	Jedno badanie na 100 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Penetracja, temperatura mięknięcia i nawrót sprężysty polimeroasfaltu	Jedno badanie dla każdej cysterny

WARUNKI ATMOSFERYCZNE		
4.	Temperatura powietrza	3 razy dziennie
BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralnej	Jedno badanie na każde 500 Mg, nie rzadziej niż raz
8.	Gęstość strukturalna na próbkach Marshalla	Jeden raz dziennie, jedna seria próbek dla Zleceniodawcy
BADANIA WARSTWY PO ZAGĘSZCZENIU		
9.	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o długości 1000 m
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o długości 1000 m
11.	Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie	2 próbki z każdego pasa ruchu o długości 1000 m
12.	Szerokość warstwy	3 razy na odcinku długości 1000 m
13.	Równość podłużna nawierzchni	Pomiar ciągły każdego pasa ruchu
14.	Równość poprzeczna nawierzchni	Nie rzadziej niż co 5 m na każdej jezdni
15.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na 1 km*
16.	Rzędne wysokościowe	Na każdej jezdni na osi i krawędziach co 20 m a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
17.	Ukształtowanie w planie	Na każdej jezdni na osi i krawędziach co 20 m a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
18.	Wygląd warstwy	Cała powierzchnia
19.	Złącza podłużne i poprzeczne	Każde złącze
20.	Właściwości przeciwpoślizgowe	Pomiar ciągły każdego pasa ruchu

* dodatkowe pomiary spadków poprzecznych w głównych punktach łuków poziomych

6.3.1.1. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 7 należy kontrolować każdy rodzaj i frakcję dostarczanego kruszywa. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.

6.3.1.2. Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 7 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.4.

6.3.1.3. Badanie właściwości asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 7 należy kontrolować dostarczany asfalt. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.

6.3.1.4. Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 7 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.1.5. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punktach 5.3. i 5.8.

6.3.1.6. Zawartość asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 7 należy kontrolować zawartość asfaltu w mieszance

mineralno-asfaltowej. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-EN 12697-1, z próbki pobranej w miejscu wbudowania z niezagęszczonej mieszanki. Wielkość próbki poddanej ekstrakcji należy przyjąć zgodnie z PN-EN 12967-28. Badanie można również wykonać na próbce o średnicy 150 mm odwierconej z ułożonej warstwy. Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną recepturą w granicach dopuszczalnych odchylek.

6.3.1.7. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrole uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z krzywą zatwierdzoną, przy uwzględnieniu tolerancji podanych w tablicy nr 6.

6.3.1.8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 7 należy określać metodą hydrostatyczną, gęstość strukturalną próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania.

6.3.1.9. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określić z częstotliwością podaną w tablicy nr 7 na podstawie wyciętych próbek.

6.3.1.10. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzić na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości strukturalnej wyciętych próbek z gęstością strukturalną próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Określanie gęstości należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 5.9.

6.3.1.11. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Na próbkach wyciętych z nawierzchni należy wykonać badanie gęstości strukturalnej i objętościowej. Wolna przestrzeń w warstwie należy określać jako średnią arytmetyczną z dwóch oznaczeń, w % z dokładnością do 0,1%, wg następującego wzoru:

$$P = \frac{\zeta_0 - \zeta_{s-w}}{\zeta_0}$$

gdzie:

- P – wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie
- ζ_0 – gęstość objętościowa mieszanki mineralno-asfaltowej, g/cm³, oznaczona w pikometrze na materiale rozdrobnionym, w rozpuszczalniku stosowanym do ekstrakcji asfaltu.
- ζ_{s-w} – gęstość strukturalna zagęszczonej walcami mieszanki mineralno-asfaltowej, g/cm³, oznaczona metodą hydrostatyczną, zgodnie z opisem podanym w Zeszyte 64 IBDiM, Arkusz 05.

Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna być zgodna z wymaganiem podanym w pkt. 5.9.

6.3.1.12. Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy dokonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą prostopadłe do osi drogi z częstotliwością podaną w Tablicy (wpisać Nr wg. pkt. 6.3.1).

6.3.1.13. Równość podłużna

Pomiary równości podłużnej wykonuje się po dowolnym torze każdego pasa ruchu stosując:

- pomiar ciągły metodą profilometryczną umożliwiającą obliczenie wskaźnika IRI

- pomiar punktowy metodą z użyciem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie nie rzadziej niż co 10 m.

Zasady pomiaru i wymagania zgodnie z pkt. 5.9.5.

6.3.1.14. Równość poprzeczna

Pomiar należy wykonać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

6.3.1.15. Spadki poprzeczne

Sprawdzenie spadków poprzecznych warstwy nawierzchni należy wykorzystać metodą z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonać w kierunku prostopadłym do osi jezdni z częstotliwością podaną w Tablicy nr 7.

6.3.1.16. Rzędne wysokościowe

Z częstotliwością podaną w Tablicy nr 7 należy sprawdzić rzędne wysokościowe warstwy przez wykonanie niwelacji i porównanie wyników pomiarów z Dokumentacją Projektową.

6.3.1.17. Ukształtowanie w planie

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową usytuowania osi warstwy w planie, z częstotliwością podana tablicy nr 7.

6.3.1.18. Wygląd warstwy

Sprawdzenie przez bezpośrednie oględziny wyglądu warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej na całej powierzchni wykonanego odcinka obowiązuje ocena ciągła zarówno w czasie robót jak i po ich zakończeniu, z częstotliwością podana tablicy nr 7.

6.3.1.19. Złącza podłużne i poprzeczne

Z częstotliwością podaną w Tablicy nr 7 należy sprawdzić prawidłowość wykonania złącza podłużnego i poprzecznego. Sprawdzenie polega na bezpośrednich oględzinach.

6.3.1.20. Właściwości przeciwpoślizgowe

Pomiar właściwości przeciwpoślizgowych należy wykonać w sposób ciągły na każdym pasie ruchu wg zasad podanych w pkt. 5.9.12.

6.3.2. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Zamawiającego, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników) oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru.

Pobieraniem próbek, wykonywaniem badań i pomiarów na miejscu budowy zajmuje się Zamawiający w obecności Wykonawcy. Miejsca poboru próbek do badań wskazuje Inżynier. Badania odbywają się również wtedy gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Zakres badań i pomiarów kontrolnych obejmuje:

- a) sprawdzenie jakości materiałów
- b) skład mieszanki mineralno-asfaltowej
- c) wskaźnik zagęszczenia warstwy
- d) wolna przestrzeń w warstwie
- e) grubość warstwy
- f) gęstość strukturalna mieszanki MA na próbkach Marshalla
- g) szerokość warstwy
- h) równość podłużna
- i) równość poprzeczna

- ii) spadki poprzeczne
- k) rzędne wysokościowe
- l) ukształtowanie w planie
- m) wygląd warstwy
- n) złącza podłużne i poprzeczne
- o) właściwości przeciwpoślizgowe.

Badania wymienione w pkt. a wykonuje się na średnich próbkach, których wielkość nie powinna być mniejsza niż:

- | | |
|--|----------|
| - wypełniacz | - 2 kg |
| - kruszywa o uziarnieniu do 8 mm | - 5 kg |
| - kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm | - 15 kg |
| - asfalt – próbka średnia z 3 próbek częściowych | po 2 kg. |

Badania wymienione w pkt.: b, c, d, e wykonuje się na próbkach o średnicy 150 mm wyciętych z nawierzchni w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Inżynier ustala również częstotliwość wycięcia próbek.

Badanie wymienione w pkt. f wykonuje Laboratorium Zamawiającego na próbkach pobranych i zagęszczonych przez Wykonawcę w obecności Inżyniera.

Równość w profilu podłużnym pkt. h pomiar ciągły urządzeniem określającym współczynnik IRI lub na odcinkach nie dłuższych niż 500 m pomiar punktowy łątą i klinem.

Badania wymienione w pkt. o – miarodajny współczynnik tarcia określający właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni – pomiar ciągły przyczepką SRT.

Pozostałe cechy wymienione w pkt. g, i, j, k, l, m, n sprawdza Inżynier.

6.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Zleceniodawca i wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka warstwy ścieralnej z SMA. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez wykonawcę ponosi wykonawca.

6.5. Badania kontrolne arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony zleceniodawcy lub wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z mieszanki SMA.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie.

Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Podstawą do oceny jakości robót są wyniki badań i pomiarów w zakresie i ilości określonych niniejszą STWiORB.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 5.6 i 5.9 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 warstwy nawierzchni z mieszanki SMA obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie podłoża,
- skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- ułożenie taśmy uszczelniającej zgodnie z Dokumentacją Projektową
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA, posypanie grysem i przywałowanie,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 933	Badania geometrycznych właściwości kruszyw.
PN-EN 1097	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.
PN-EN 1367	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych.
PN-EN 1744	Badania chemicznych właściwości kruszyw.
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia.

PN-EN 14023	Asfalty i produkty asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami.
PN-EN 13924	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych.
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa.
PN-EN 12607	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT.
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula.
PN-EN ISO 2592:2002 (U)	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda.
PN-C-0404:1990	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczanie gęstości
PN-C-04132:1985	Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
PN-C-96173:1974	Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
PN-EN 12697	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco
PN-EN 13108	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz. U. Nr 43/99, poz. 430.

Wymagania Techniczne WT-1 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych 2010.

Wymagania Techniczne WT-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne 2010.

Wymagania Techniczne WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM – Warszawa 1997.

Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 2001.

D.05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako Dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót które, zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej (zjazdu do posesji, wyspy kanalizujące brukowane, przejazdy przez chodnik, zatoki autobusowe, chodniki).

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.
- 1.4.2. Spoina** - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.
- 1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania nawierzchni z kostki betonowej brukowej

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni z kostki betonowej brukowej, według zasad niniejszej STWiORB, są:

- betonowa kostka brukowa o grubościach 6 cm i 8 cm, kolor szary z betonu nie barwionego,
- piasek na podsypkę
- cement na podsypkę
- woda.

2.2.1. Betonowa kostka brukowa

Betonowa kostka brukowa musi być produkowana zgodnie z PN-EN 1338:2005 i posiadać poniższe minimalne parametry:

- wygląd zewnętrzny, kształt, wymiary - dopuszczalne odchyłki wg punktu 5.2 ww normy
- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu zadawalająca wg pkt 5.3.3.3 ww normy:
 - o $T_{\text{charakterystyczna}} \geq 3,6 \text{ MPa}$
 - o $T_{\text{min}} \geq 2,9 \text{ MPa}$
- odporność na warunki atmosferyczne:
 - o nasiąkliwość - klasa 2 (B)
 - o odporność na zamrażanie/rozmarzanie z użyciem soli odładzających - klasa 3 (D)
 - o odporność na ścieranie - klasa 4 (I)

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 [2] do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odładzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości <div><div>< 100 mm</div><div>≥ 100 mm</div></div>	C	Długość szerokość grubość <div><div>± 2 ± 2 ± 3</div><div>± 3 ± 3 ± 4</div></div>	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej <div><div>300 mm</div><div>400 mm</div></div>	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość <div><div>1,5 1,0</div><div>2,0 1,5</div></div>	
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m ²	
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy <div><div>szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe</div><div>Böhmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne</div><div>≤ 23 mm ≤20 000mm³/5000 mm²</div></div>	
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną	

			wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)
3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)		

Kostka musi posiadać oznaczenie CE i deklarację zgodności producenta z uwzględnieniem powyższych wymagań.

Do wykonania nawierzchni będzie zastosowana betonowa kostka brukowa o grubości 100 mm.

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.2.2. Podsyпка i wypełnienie spoin w nawierzchni

Cement na podsypkę powinien być cementem portlandzkim CEM I 32.5N, odpowiadającym wymaganiom PN-EN 197-1:2002.

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tabeli 3.

Tabela 3. Wymagania dla piasku wg PN-EN 13242

Parametr	Wartość zalecana	Badanie wg
Uziarnienie (kategoria co najmniej)	G _F 85	PN-EN 933-1
Tolerancje uziarnienia	GT _F 20 / GT _C 20	
Zawartość pyłów (kategoria nie wyższa niż)	f ₁₆	
Jakość pyłów (kategoria nie wyższa niż)	MB _F 10	PN-EN 933-9
Kanciastość kruszyw drobnego (kategoria nie wyższa niż)	E _{CS} 30	PN-EN 933-6
Grube zanieczyszczenia lekkie (kategoria nie wyższa niż)	m _{LPC} 0,1	PN-EN 1744-1

Piasek do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej
piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 13242,
piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13242,

2.2.3. Woda

Woda nie powinna pochodzić ze źródeł nie zaakceptowanych przez Inżyniera i powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej

Roboty będą wykonywane ręcznie i mechanicznie. Do zagęszczenia nawierzchni z kostki brukowej stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport betonowych kostek brukowych

Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 pkt 5 „Wymagania ogólne”.

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

5.2. Wykonanie nawierzchni z betonowej kostki brukowej

5.2.1. Wykonanie podsypki

Na przygotowanej podbudowie tłuczniowej ujętej w D.04.04.02, ułożyć podsypkę cementowo – piaskową 1:4.

Grubość podsypki zgodna z Dokumentacją Projektową po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm.

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Zagęszczenie podsypki powinno być tak wykonane, aby nie było widocznych śladów urządzenia zagęszczającego.

5.2.2. Wykonanie obramowania

Wykonanie obramowania z krawężników betonowych 20x30x100 cm ułożonych na stojąco i na płask na ławach betonowych zostało ujęte w STWiORB D.08.01.01.

5.2.3. Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej

Kostkę układa się na podsypce cementowo – piaskowej 1:4, w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły $2 \div 3$ mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki szczeliny należy wypełnić zasypką cementowo-piaskową 1:4, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania wykonanej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.
Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien sprawdzić czy producent kostek brukowych posiada deklarację zgodności wyrobu niniejszej STWiORB.

Niezależnie od posiadanej deklaracji zgodności Wykonawca powinien żądać od producenta oznakowywania wszystkich dostaw oznakowaniem CE.

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi STWiORB.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz niniejszą STWiORB.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami niniejszej STWiORB:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą lub planografem zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8cm.

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

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanej niwelety nie powinny przekraczać ± 1 cm.

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

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

6.5. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów cech geometrycznych nawierzchni powinna wynosić nie rzadziej niż 2 razy na 100 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej gr. 6 cm na podsypce piaskowo-cementowej gr.3 cm.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej gr. 8 cm na podsypce piaskowo-cementowej gr.3 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża (podbudowa)
- wykonanie podsypki,

Zasady ich odbioru są określone w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania nawierzchni obejmuje:

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wytyczenie i prace pomiarowe,
- przygotowanie robót,

- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów na miejsce wbudowania,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki na przygotowanej podbudowie,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnacja nawierzchni,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 1338:2005	Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

D.05.03.30 POŁĄCZENIE NOWEJ KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI Z NAWIERZCHNIĄ ISTNIEJĄCĄ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem połączenia nowej konstrukcji nawierzchni z nawierzchnią istniejącą.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1. zgodnie z STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja techniczna obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z Rysunkami.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania ogólne dla materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały stosowane przy wykonywaniu robót

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej STWiORB są:

- poliestrowa siatka zbrojeniowa o oczkach 40x40 mm zszyta jednostronnie z włókniną do warstw bitumicznych, o wytrzymałości na rozciąganie w obu kierunkach 50/50 kN/m,
- siatka z wysoko modułowych włókien poliestrowych (CPS) pokrytych polimerową warstwą ochronną o oczkach 35x35 mm i wytrzymałości na rozciąganie 65/65kNm.
- geosyntetyczne siatki poliestrowe i zbrojeniowe powinny posiadać oznakowanie CE, tzn. wyrobów dopuszczonych do obrotu na wspólnym rynku europejskim. Wydana aprobatą techniczną IBDiM może być dokumentem odniesienia tylko do końca swojej ważności
- kruszywa i betony asfaltowe winny spełniać wymagania określone w STWiORB D.04.04.02; D.04.07.01a; D.05.03.05a/b i D.05.03.13.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Stosowany sprzęt

Do wykonania robót należy użyć sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera oraz sprzęt wymagany przy wykonywaniu podbudowy i nawierzchni, a określony we właściwych STWiORB to jest: D.04.04.02; D.04.07.01a; D.05.03.05a, D.05.03.05b i D.05.03.13.

Do układania geosyntetycznych siatek nie stosuje się specjalistycznego sprzętu. Do ułożenia należy stosować nóż z wymiennym ostrzem do cięcia oraz sprzęt zalecany do stosowania przez producenta.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Geosyntetyczne siatki transportowane być powinny w rolkach w pozycji pionowej samochodami zamkniętymi.

Kruszywa na warstwę technologiczną i do podbudowy transportowane będą samochodami samowyładowczymi, a mieszanki betonu asfaltowego samochodami samowyładowczymi z plandekami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Zakres robót

W zakres robót połączenia poprzecznego wchodzi:

- wyznaczenie i oznaczenie w terenie linii styku istniejącej nawierzchni i nowej konstrukcji,
- odcięcie i rozebranie istniejącej nawierzchni do linii styku w miejscu gdzie będzie wykonana nowa konstrukcja nawierzchni,
- sfrezowanie, wg rysunku „Szczegóły”, po stronie istniejącej nawierzchni na całej szerokości drogi i na długości 1,00 m w celu ułożenia warstwy ścieralnej,
- dodatkowo sfrezować istniejącą nawierzchnię bitumiczną warstwą grubości 8 cm na całej szerokości drogi na długości 0,90 m, licząc od linii styku,

- dodatkowo sfrezować lub rozebrać istniejącą nawierzchnię bitumiczną i podbudowę dla pełnej szerokości drogi w pasie szerokości 0,20 m,

Do tak przygotowanego styku nawierzchni należy doprowadzić warstwę podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg DM.04.04.02, jeśli frezowanie starej nawierzchni odkryje mineralną warstwę podbudowy, należy ją oczyścić i zagęścić.

Na "starej" podbudowie i na nowej warstwie podbudowy pomocniczej powinien być ten sam wtórny moduł odkształcenia $E_2 = 180 \text{ MPa}$.

Na ułożonej i zagęszczonej warstwie podbudowy z betonu asfaltowego rozłożyć należy w pasie szerokości 1.00 m poliestrową siatkę zbrojeniową do warstw bitumicznych o oczkach 40x40 mm zszytą jednostronnie z włókniną o wytrzymałości w obu kierunkach 50 kN/m. Siatka ta powinna być rozłożona na szerokości 0.90 m po stronie "starej" nawierzchni i 1.00 m po stronie nowej nawierzchni. Zastosowana siatka powinna wykazywać całkowitą odporność na działanie roztworów kwasów, soli i zasad, mikroorganizmów oraz na hydrolizę. Powinna również być odporna na temperaturę mieszanki betonu asfaltowego nie mniejszą niż 170°C.

Przed rozłożeniem siatki należy skropić podłoże emulsją asfaltową kationową szybkorozpadową wg D.04.03.01. Siatkę umocować stosownie do zaleceń producenta. Na rozłożonej siatce ręcznie rozłożyć należy mieszankę betonu asfaltowego na warstwę wiążącą, a następnie zagęścić zgodnie z D.05.03.05 i ułożyć warstwę ścieralną wg DM.05.03.13.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu spełnienia wymogów podanych dla materiałów w punkcie 2 oraz dla robót w punkcie 5.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonania połączenia podłużnego (siatka poliestrowa szerokości 1 m).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena za metr [m] wykonanego połączenia wg dokonanego obmiaru i odbioru. Cena jednostkowa obejmuje:

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- zakup, dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ułożenie warstw podbudowy i nawierzchni,
- skropienie podłoża emulsją asfaltową kationową szybkorozpadową
- ułożenie siatek zbrojeniowych do warstw bitumicznych
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w STWiORB,
- uporządkowanie terenu robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
PN-S-06102/97	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

D.06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

D.06.01.01A UMOCNIE NIE POWIERZCHNIOWE POBOCZY, SKARP I ROWÓW

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia powierzchniowego poboczy, skarp i rowów.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp i rowów poza odcinkami wzmocnienia nasypów następującymi sposobami:

- Plantowanie skarp
- Plantowanie powierzchni płaskich
- Plantowanie poboczy
- Humusowanie wraz z hydroobsiew mieszanką traw skarp i powierzchni płaskich

Ustalenia STWiORB nie dotyczą umocnienia zboczy skalnych (z ochroną przed obwałami kamieni), skarp wymagających zbrojenia lub obudowy oraz skarp okresowo lub trwale omywanych wodą.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

1.4.2. Darnina - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

1.4.3. Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

1.4.4. Humusowanie - czynności niezbędne dla przygotowania powierzchni gruntu do inplantacji roślin tj.:

- dogęszczenie na skarpie przypowierzchniowej warstwy gruntu o grubości 20 cm – do $I_s \geq 0,95$
- rowkowanie powierzchni skarpy
- naniesienie ziemi urodzajnej (humusu) z wyrównaniem do projektowanego profilu, zagrabieniem i dogęszczeniem

1.4.5. Hydroobsiew – zespół czynności, obejmujący hydromechaniczne naniesienie płynnej mieszaniny nasion roślin (trawy, kwiaty, krzewy itp.) środków użyźniających i sklejających – w celu biologicznego umocnienia powierzchni gruntu

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp objętymi niniejszą STWiORB są:

- ziemia urodzajna,
- nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
- mech, szpilki, paliki i klamry,
- piasek
- brukowiec
- kruszywo,
- cement CEM I klasy 32.5 na ławę betonową
- zaprawa cementowa
- woda
- elementy prefabrykowane (ścieki korytkowe, płyty betonowe chodnikowe, kostka brukowa)
- bitumiczna masa zalewowa.
- Kostka brukowa

2.3. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- optymalny skład granulometryczny:
 - frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) 12 - 18%,
 - frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) 20 - 30%,
 - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,
- zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,
- kwasowość pH $\geq 5,5$.

2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 i PN-B-12074:1998.

2.5. Kruszywo

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242.

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania plantowania i umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- hydrosiewnika z ciągnikiem oraz osprzętu do agrouprawy (np. włóki obręczowo-pierścieniowej, brony chwastownika - zgrzebla, wałowłóki),
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).
- przyczepa skrzyniowa,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa samowyladowcza,
- ładowarka kołowa,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

4.2.2. Transport humusu

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu.

W trakcie załadunku humusu Wykonawca powinien usunąć z humusu zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

4.2.3. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

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

5.2. Plantowanie

Powierzchnie płaskie (pas dzielący, pobocza dróg serwisowych, załadowanie i niwelacja terenów) i skarpy należy wyrównać, uporządkować (usunąć większe kamienie i okruchy skalne) i ukształtować do projektowanych pochyłości.

5.3. Humusowanie

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemi urodzajną powinna wynosić 10 cm po zagęszczeniu.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy, pasie dzielącym, powierzchniach plantowanych, należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm w odstępach, co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.4. Umocnienie skarp przez obsianie trawą

Biologiczną osłonę przeciwoerozyjną wykonuje się przez humusowanie skarp pkt. 1.4.4. warstwą grubości 10 cm i hydroobsiew lub ręczne obsianie powierzchni skarpy z zagrabieniem i lekkim zagęszczeniem obsianego gruntu walcem ogrodniczym.

Dozowanie mieszanki nasion traw w ilości 30-40 g/m² z dodatkiem 1,0-2,0% nasion kwiatów polnych.

Postęp humusowania od górnej krawędzi skarpy do dolnej. Warstwa humusu powinna sięgać, co najmniej 25 cm poza górną krawędź i podnóże skarpy.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości plantowania, humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z STWiORB, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

W miejscach, w których w czasie oględzin zewnętrznych stwierdzono wady a szczególnie tam gdzie okrywa roślin jest nierównomierna lub trwale uszkodzona, należy przeprowadzić szczegółowe badania miąższości i rodzaju humusu, jakości materiału siewnego i wykonawstwa robót.

Wykonuje się jedno szczegółowe badanie na każde 1000 m² źle porośniętej powierzchni skarpy lecz nie mniej niż dwa miejsca ręcznie.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- metr kwadratowy (m²) wykonanego humusowania wraz z hydroobsiewem.
- metr kwadratowy (m²) plantowania skarp, poboczy, pasa rozdziału oraz terenu płaskiego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.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.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania metra kwadratowego (m^2) plantowania skarp, pasa rozdziału, poboczy i powierzchni płaskich obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wytyczenie i prace pomiarowe,
- uporządkowanie terenu, (usunięcie kamieni),
- wyrównanie i ukształtowanie skarp, pasa rozdziału i powierzchni płaskich do projektowanych pochyłości,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB.

Cena wykonania metra kwadratowego (m^2) umocnienia przez humusowanie wraz z hydroobsiewem mieszkanką traw obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wytyczenie i prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- wbudowanie humusu,
- ubicie i ukształtowanie: skarp, pasa rozdziału i powierzchni płaskich do projektowanych spadków,
- hydroobsiew mieszkanką traw,
- uporządkowanie terenu,
- pielęgnacja i koszenie traw w okresie realizacji kontraktu
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-68/S-96031	Drogi samochodowe. Nawierzchnie żwirowe.
PN EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-B-12099:1997	Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań
PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

10.2. Inne materiały

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979

D.06.01.03 PREFABRYKOWANE ELEMENTY BETONOWE**1. Wstęp****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem prefabrykowanymi elementami betonowymi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

- ścieków w pasie drogowym,
- umocnień rowów elementami betonowymi, (płyty ażurowe, płyty betonowe, ścieki)
- geosyntetykami lub geomembranami ułożonymi pod elementami betonowymi,
- ścieku liniowego typu ciężkiego.

Rozwiązania ułożenia poszczególnych elementów prefabrykowanych pokazano na załącznikach rysunkowych w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Ściek trójkątny** - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).
- 1.4.2. Geosyntetyki** - geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: geomembrany (folie z polimerów syntetycznych)
- 1.4.3. Ściek liniowy typu ciężkiego** - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni do projektowanych odbiorników (np. rowu drogowego)
- 1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszej STWiORB są:

- elementy betonowe prefabrykowane (ścieki, kostka brukowa)
- płyty betonowe prefabrykowane (ażurowe)
- ściek liniowy żelbetowy prefabrykowany typu ciężkiego z żeliwną kratką
- piasek,
- pospółka,
- cement CEM I klasy 32.5 do podsypki i do zapraw,
- woda,
- bitumiczna masa zalewowa.
- geomembrany materiały do jej przytwierdzenia,
- geowłóknina i materiały do jej przytwierdzenia.

Prefabrykaty i materiały powinny odpowiadać wymaganiom norm:

- prefabrykaty płytowe - BN-80/6775-03,
- prefabrykaty - BN-67/6744-8,
- cement CEM I klasy 32.5 - PN-B-19701/1997, BN-88/6731-08.
- piasek - PN-59/B-06711, PN-B-06712.
- podsypka piaskowo- żwirowa - BN-66/6721-21,
- woda - PN-88/B-32250.

2.3. Prefabrykowane elementy betonowe ścieku

Prefabrykowane elementy betonowe stosowane do wykonania ścieków powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01.

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania ścieków, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-B-06250, klasy, co najmniej B 25.

Nasiąkliwość prefabrykatów nie powinna przekraczać 5%.

Mrozoodporność nie powinna być mniejsza niż F-150

Wodoszczelność nie powinna być mniejsza niż W 8

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm.

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 dla przyjętej klasy betonu.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości ± 10 mm,
- na wysokości i szerokości ± 3 mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

2.4. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełnienia spoin powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom PN-B-24005

2.4. Geowłóknina

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

2.4. Geomembrana

Folia obustronnie wytłaczana wykonana z polietylenu wysokiej gęstości PEHD. Folia powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę i posiadać następujące parametry:

- Grubość 0,55mm
- Masa powierzchniowa 600 g/m²
- Ilość wytłoczeń ok. 1860/m²
- Wytrzymałość na ściskanie 190kN/m²
- Wytrzymałość na rozciąganie 8,5kN/m²
- Odporność temperaturowa od -40°C do +80°C
- Wydłużenie względne przy obciążeniu max. wzdłuż pasma/wszerz pasma 25%(±5)/20%(±5)

Parametry techniczne zgodne z ważnymi dokumentami dopuszczającymi wyrób do robót budowlanych, zatwierdzonymi przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01, transport cementu wg BN-88/6731-08.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi asortymentami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć oś ścieku zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla ścieku umieszczonego w poboczu, w nawierzchni na przejazdach awaryjnych, pod stopą nasypu i w rowach, oś ścieku stanowi oś wykopu pod ławę.

5.3. Wykop pod ławę

Wykop pod ławę zwykłą dla ścieku należy wykonać zgodnie z Dokumentacją i PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97, wg normalnej metody Proctora.

5.4. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i wymaganiami BN-64/8845-02.

- ława ze żwiru.

5.4.1. Ława betonowa

Ławę betonową z betonu C 12/15, pod ściek przy krawędzi jezdni, układamy w miejscu obciążenia krawędzi wcześniej ułożonych warstw konstrukcyjnych nawierzchni na głębokość 15 cm (wg rys. w opracowaniu projektowym).

Wykonanie ławy betonowej podano w STWiORB D.08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

5.5. Wykonanie ścieku z prefabrykatów

Ścieki wykonać zgodnie z Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych odpowiednio według kart 01.03, 01.06, 01.13, 01.11, 01.31 oraz zgodnie z Rysunkami.

Roboty przewidują:

- wykonanie koryta,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 z cementu CEM I klasy 32.5 i piasku średnioziarnistego. Podsypkę wyprofilować i zagęścić,
- prefabrykaty układane "na styk" z wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zaprawę cementowo-piaskową wykonać z cementu CEM I klasy 32.5 i piasku średnioziarnistego w ilości 300 kg cementu / 1 m³ piasku,
- wykonanie dodatkowo umocnienia skarp rowów płytami betonowymi 50 x 50 x 7cm ułożonymi na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm zgodnie z Rysunkami.
- Ustawienie prefabrykatów na ławie powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm, lub innego wymiaru wskazanego w Dokumentacji Projektowej. Ustawianie prefabrykatów powinno być zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku.
- Spoiny elementów prefabrykowanych nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny prefabrykatów układanych na ławie z pospółki i betonu należy wypełnić z wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Prefabrykaty ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą, powinny mieć co 50 m spoiny wypełnione bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy betonowej.
- Połączenie prefabrykatu ścieku trójkątnego (wg KPED - karta 01.06) z nawierzchnią należy wypełnić bitumiczną masą zalewową.

5.6. Ścieki skarpowe i elementy połączeniowe wylewane na „mokro”

Deskowanie elementów wykonywanych z betonu C12/15 i C25/30 „na mokro” należy wykonać wg PN-B-06251.

Betonowanie należy wykonywać wg PN-B-06253, rysunków w Dokumentacji Projektowej i wskazań Inżyniera. Klasa betonu powinna być nie mniejsza niż projektowana.

Powierzchnie elementów betonowych, które po zasypaniu znajdują się pod ziemią, należy zagruntować przez:

- dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,
- smarowanie roztworem asfaltowym w przypadku powierzchni suchych lub innymi metodami zaakceptowanymi przez Inżyniera.

5.9. Umocnienie skarp rowu płytami ażurowymi

Umocnienie skarp rowu betonowymi płytami ażurowymi o wymiarach 58x58x7 cm na wysokość skarpy $h=50$ cm należy wykonać na długości rowu szczelnego oraz umocnienia dna rowu ściekiem korytkowym, a w szczególności w obrębie przepustów, wylotów ścieków skarpowych oraz przelewów rezerwowych. Płyty ażurowe należy układać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grub. 5 cm oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

5.10. Umocnienie skarp rowu elementami betonowymi

Umocnienie skarp rowu betonowymi elementami wg KPED 01.07 na wysokość 0,4 m na długości 2 m za palisadą drewnianą na rowach. Elementy betonowe należy układać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grub. 5 cm oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów oraz elementy wylewane na „mokro” powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Zakres badań

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieków z prefabrykatów należy sprawdzać:

- wykop pod ławę,
- gotową ławę,
- ustawienie elementów prefabrykowanych,
- wykonanie ścieku
- wykonanie elementów wylewanych na „mokro”
- izolacje

6.3.2. Wykop pod ławę z pospółki

Należy sprawdzać, czy wymiary wykopu są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.3.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania ławy

Przy wykonywaniu ławy, badaniu podlegają:

- linia ławy w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o ± 2 cm na każde 100 m ławy,
- niweleta górnej powierzchni ławy, która może się różnić od niwelety projektowanej o ± 1 cm na każde 100 m ławy,

- wymiary i równość ławy, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
- wysokości (grubości) ławy $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
- szerokości górnej powierzchni ławy $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,
- równości górnej powierzchni ławy 1 cm prześwitu pomiędzy powierzchnią ławy a przyłożoną czterometrową łątą.

6.3.4. Sprawdzenie wykonania ścieków

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o ± 1 cm na każde 100 m wykonanego ścieku,
- równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łątą czterometrową,
- wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o ± 1 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 metr (m) ścieków prefabrykowanych typu trójkątnego
- 1 metr (m) ścieków liniowych typu ciężkiego
- 1 metr kwadratowy (m²) umocnienia skarp i dna płytami ażurowymi na podsypce piaskowo-żwirowej gr. 10cm
- 1 metr kwadratowy (m²) umocnienia skarp i dna płytami ażurowymi na podsypce piaskowo-żwirowej gr. 10cm wraz z geomembraną lub geowłókniną
- 1 metr kwadratowy (m²) umocnienia skarp i dna rowu betonową kostką brukową na podsypce cementowo-piaskowej gr. 10cm

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.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.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop pod ławę,
- wykonana ława,
- wykonana podsypki,
- izolacje
- geomembrany pod elementami betonowymi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania metr (m) ułożenia ścieku z trójkątnych prefabrykowanych z elementów betonowych w poboczu przy krawędzi jezdni obejmuje:

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie cięcia krawędzi nawierzchni jezdni pod ułożenie ścieku trójkątnego w poboczu i odwóz materiału z obcięcia do ewentualnego ponownego wykorzystania,
- wykonanie ławy betonowej
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów ścieku z wypełnieniem spoin,
- zalanie szczelin przy krawędzi asfaltu bitumiczną masą zalewową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania metr (m) ułożenia ścieku liniowego typu ciężkiego z elementów betonowych w poboczu przy krawędzi jezdni obejmuje:

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie cięcia krawędzi nawierzchni jezdni pod ułożenie ścieku trójkątnego w poboczu i odwóz materiału z obcięcia do ewentualnego ponownego wykorzystania,
- wykonanie ławy betonowej
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów ścieku z wypełnieniem spoin,
- zalanie szczelin przy krawędzi asfaltu bitumiczną masą zalewową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania metra kwadratowego (m^2) ułożenia płyt betonowych prefabrykowanych ażurowych (skarpy i dno rowu) obejmuje:

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprofilowanie skarpy,
- wykonanie podsypki piaskowo- żwirowej gr. 10 cm ,
- ułożenie płyt z wypełnieniem otworów humusem ,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej

Cena wykonania metra kwadratowego (m^2) ułożenia płyt betonowych prefabrykowanych ażurowych (skarpy i dno rowu) z geomembraną lub geowłókniną obejmuje:

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprofilowanie skarpy,
- rozłożenie geomembrany lub geowłókniny
- wykonanie podsypki piaskowo- żwirowej,
- ułożenie płyt z wypełnieniem otworów humusem ,

- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej

Cena wykonania metra kwadratowego (m^2) ułożenia umocnienia kostką brukową gr. 8 cm na skarpach i na dnie rowu obejmuje:

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej gr. 10 cm,
- ułożenie kostki brukowej na dnie i na skarpie z wypełnieniem spoin zaczynem cementowym,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 206-1:2003/A2:2006	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
BN-74/8935-04	Przepusty kolejowe i drogowe. Elementy prefabrykowane.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-68/S-96031	Drogi samochodowe. Nawierzchnie żwirowe.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

1. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED), Transprojekt Warszawa, 1979 i 1982 r.
2. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich. CTBK Warszawa 1987

D.06.03.02B POBOCZE GRUNTOWE UMOCNIONE KRUSZYWEM ŁAMANYM 0/31,5

1. Wstęp

1.1. Przedmiot z STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uzupełnieniem poboczy za pomocą pospółki gliniastej.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna (STWiORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie dla robót wykończeniowych wykonywanych po ułożeniu nawierzchni.

Roboty obejmują uzupełnienie kruszywem łamanym stabilizowanym mechanicznie poboczy grubość warstwy 20 cm na trasie głównej i 15 cm przy zjazdach, drogach poprzecznych i drogach serwisowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kruszywo łamane – materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych,

1.4.2. Kruszywo łamane zwykle – kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozsiania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu uzupełnienia poboczy kruszywem są:

- kruszywo łamane zwykłe - tłuczeń i kliniec,
- mieszanka drobna granulowana,
- kruszywo do zamulenia górnej warstwy nawierzchni – miął lub piasek
- woda do skropienia podczas wałowania i zamulania wg PN-B-32250.

2.3. Wymagania dla materiałów

Materiały do wykonania uzupełnienia poboczy muszą spełniać wymagania wg STWiORB D.05.02.01 oraz aktualnie obowiązujących norm.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Dobór sprzętu

Do wykonania robót należy stosować:

- spycharki oraz drobny sprzęt do formowania nasypu,
- walce gładkie stalowe statyczne - lekkie,
- sprzęt ręczny, zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów kamiennych

Materiały kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywa drobne – przed rozpyleniem.

Sposób załadunku i rozładunku środków transportowych należy dostosować do wytrzymałości kamienia, aby nie dopuścić do obtłukiwania krawędzi.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinna spełniać wymagania określone w STWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Krawędź pobocza powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według zaleceń Inżyniera, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Odstępy między palikami lub szpilkami nie powinny być większe niż co 10 m, co umożliwi prawidłowe naciągnięcie sznurków lub linek

Uzupełnianie poboczy powinno odbywać się na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy nawierzchni. Na gruncie spoistym, pod nawierzchnią tłuczniovą powinna być ułożona warstwa odcinająca.

5.3. Uzupełnianie kruszywem elementów korpusu drogi

W miejscu wbudowania rozkładać należy warstwę takiej grubości, aby po jej zagęszczeniu uzyskać rzędne i spadki poprzeczne elementów drogi określone w Dokumentacji Projektowej.

5.4. Zagęszczenie nasypu

Powierzchnie zagęszczać przy pomocy walców stalowych gładkich statycznych lekkich, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Wskaźnik zagęszczenia partii gruntów nasypowych powinien wynosić nie mniej niż $I_s = 0,91$.

5.5. Wymagana dokładność wykonania robót

Roboty związane z uzupełnieniem poboczy powinno być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne są następujące tolerancje wykonania:

- nierówności podłużne i poprzeczne mierzone łatą 4-metrową nie mogą przekraczać 5 cm,
- szerokość umocnienia nie powinna różnić się od projektowanego o -5 cm do +10 cm.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Badania i pomiary wykonanych robót

Sprawdza się następujące elementy wykonania:

- a) równość uzupełnienia:
 - w kierunku podłużnym nie rzadziej niż co 50 m,
 - w kierunku poprzecznym nie rzadziej niż co 100 m.
- b) zagęszczenie nie rzadziej niż co 100 m.

Pomiary kontrolne powinny wykazać zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową z zachowaniem tolerancji określonych w p. 5.5 i wymagań zagęszczenia wg pkt. 5.4 niniejszej ST.

Pomiary kontrolne powinny wykazać zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową z zachowaniem tolerancji określonych w p. 5.5 i wymagań zagęszczenia wg pkt. 5.4 niniejszej STWiORB.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) uzupełnienia pobocza kruszywem łamanym 0/31,5.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- rozścielenie gruntu warstwami,
- zagęszczenie poszczególnych warstw,
- zaklinowanie warstwy kruszywa grubego, skropienie wodą,
- wyprofilowanie ostatniej warstwy i zagęszczenie,
- uporządkowanie terenu.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania z zakresie wykonania i badania przy odbiorze
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów

D.07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**D.07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego:

- grubowarstwowego, na drodze głównej (linie krawędziowe jako grubowarstwowe strukturalne),
- grubowarstwowego gładkiego w pozostałych przypadkach
zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: – pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, – podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

1.4.3. Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

1.4.7. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

1.4.8. Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).

1.4.9. Kulki szklane – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowch.

1.4.10. Kruszywo przeciwpoślizgowe – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

1.4.11. Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

1.4.12. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.4.13. Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

O przydatności wyrobów budowlanych do wbudowania decyduje zgodność z zapisami zawartymi w Ustawie o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004r. (Dz. U. nr92, poz.881).

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury (Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury ,co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury ,co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych).

W ofercie oraz przed rozpoczęciem robót Wykonawca ma obowiązek przedstawić Aprobaty Techniczne na wybrane przez siebie materiały. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych zastosowanych materiałów.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium

drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 lub Warunkami Technicznymi POD-97 lub POD-2006 po ich wydaniu.

2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto, aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną i jej numer,
- znak budowlany „B” lub znak „CE”,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97.

2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

2.6.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm (masy termoplastyczne).

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczany w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

2.6.4. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania grubowarstwowego powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000.

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 μm . Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w STWiORB. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania $\text{SRT} \geq 50$.

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciypoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

2.6.6. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych
- sprzętu do badań, określonego w STWiORB.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najmniej 85%.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w STWiORB i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury, STWiORB i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

5.6. Wykonanie oznakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Linie krawędziowe trasy głównej należy wykonać z mas termoplastycznych w sposób zapewniający „efekt akustyczny” przy najeźdzeniu na linie oraz być dobrze widoczne w warunkach nocnych i opadów deszczu.

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w STWiORB, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich

zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

Oznakowanie profilowane powinno być wykonane z minimum 60% pokryciem nawierzchni.

W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer) w ilości przez niego podanej.

5.7. Odnowa oznakowania poziomego

Odnawianie oznakowania poziomego może występować w rejonie robót prowadzonych na drogach poprzecznych oraz w rejonie prac prowadzonych w związku z budową obiektów inżynierskich nad drogami poprzecznymi.

Odnawianie oznakowania poziomego, wykonywanego w przypadku utraty wymagań jednej z właściwości, należy wykonać materiałem o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej warstwy.

Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi, oznakowania grubowarstwowe wykonane masami termoplastycznymi – natryskiwaną cienką warstwą masy termoplastycznej lub farbą wodorozcieńczalną zalecaną przez producenta masy.

Ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału i zaleceniami Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 i PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50, klasa B4.

Wartość współczynnika β powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,40, klasa B3.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 przez współrzędne chromatyczności x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1.

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375

Pomiar współczynnika luminancji β może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Q_d , wg PN-EN 1436:2000 lub wg POD-97.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d .

Wartość współczynnika Q_d dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- białej, co najmniej $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie betonowe), klasa Q4.

Wartość współczynnika Q_d powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- białej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie betonowe), klasa Q3.

6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany według PN-EN 1436:2000 z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436:2000 zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami w postaci np. poprzecznych wygarbnień (baretek), drop-on-line, itp.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metodą dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obciążone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w STWiORB.

6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 lub POD-97. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- 45 jednostek SRT

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odblaskowymi pomiar nie jest możliwy.

UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 036-4:2004(U). Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000 dla oznakowań poziomych.

6.3.1.5. Trwałość oznakowania

- Dla oznakowania grubowarstwowego wymagany okres trwałości – 4 lata (masy chemoutwardzalne) lub 5 lat (masy termoplastyczne) oraz spełnienie na koniec tego okresu wymagania trwałości w skali LCPC co najmniej 6.

6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym, że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97.

6.3.1.7. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

a) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 3 mm i co najwyżej 5 mm,

Grubość oznakowania powinna być zgodna z wielkością podaną przez producenta materiałów do oznakowania w zawartą w Aprobacie Technicznej.

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem STWiORB, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odblaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka,

zgodnie z tablicą 3. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 3. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inspektor nadzoru może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni i dostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB lub aprobacie technicznej, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1 [5] lub w Warunkach technicznych POD-97. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

6.3.3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 4 podano zbiorcze zestawienie dla materiałów.

Tablica 4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania <ul style="list-style-type: none"> – rozpuszczalników organicznych – rozpuszczalników aromatycznych – benzenu i rozpuszczalników chlorowanych 	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 25 ≤ 8 0
2	Właściwości kulek szklanych <ul style="list-style-type: none"> – współczynnik załamania światła – zawartość kulek z defektami 	- %	$\geq 1,5$ 20
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 6. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: <ul style="list-style-type: none"> – białej, – żółtej tymczasowej 	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 200 ≥ 150	R4 R3

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
2	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: – białej, – żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150 ≥ 100	R3 R2
3	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	R2
4	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej, – białej na nawierzchni betonowej, – żółtej	- - -	$\geq 0,40$ $\geq 0,50$ $\geq 0,30$	B3 B4 B2
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej - żółtej	- -	$\geq 0,30$ $\geq 0,20$	B2 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 130 ≥ 160 ≥ 100	Q3 Q4 Q2
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100 ≥ 130 ≥ 80	Q2 Q3 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	Czas schnięcia materiału na nawierzchni – w dzień – w nocy	h h	≤ 1 ≤ 2	- -

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z Dokumentacją Projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r., powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego oznakowania poziomego grubowarstwowego strukturalnego (linie krawędziowe),
- 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego oznakowania poziomego grubowarstwowego gładkiego (linie segregacyjne, pow. wyłączone z ruchu),

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej

a) Cena jednostkowa 1 m² wykonania oznakowania poziomego grubowarstwowego strukturalnego obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),

- przedznakowanie,
- wyznaczenia i wykonanie oznakowania grubowarstwowego strukturalnego,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB,
- uporządkowanie terenu.

b) Cena jednostkowa 1 m² wykonania oznakowania poziomego grubowarstwowego gładkiego obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- wyznaczenia i wykonanie oznakowania grubowarstwowego,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|-------------------------|--|
| 1. | PN-C-81400:1989 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport |
| 2. | PN-O-79252:1985 | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe |
| 3. | PN-EN 1423:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny) |
| 3a. | PN-EN 1423:2001/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1) |
| 4. | PN-EN 1436:2007 (U) | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg |
| 4a. | PN-EN 1436:2007 (U) | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1) |
| 5. | PN-EN 1871:2003 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne |
| 5a. | PN-EN 13036-4: 2004(U) | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła |

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

7. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa,
11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
14. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)

15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)
16. Art. 30 Ustawy z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo Zamówień Publicznych (tekst jednolity DZ. U. z 2006r. Nr 164 poz. 1163)[normy , Specyfikacje i aprobaty techniczne oraz kody CPV używane do opisu przedmiotu zamówienia].
17. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r., o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

D.07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego, zgodnie z lokalizacją wg dokumentacji Projektowej.

Przewiduje się zastosowanie następujących rodzajów oznakowania pionowego:

- znaki duże z foli odblaskowej typu co najmniej 1 na drodze głównej
- znaki średnie z foli odblaskowej typu co najmniej 1 na wlotach dróg podporządkowanych i wlotach dróg dojazdowych do DW-809
- znaki małe z foli odblaskowej typu co najmniej 1 na drogach serwisowych, drogach gminnych i tablice drogowskazowe na drogach powiatowych ustawione obok jezdni (poza znakami dotyczącymi wlotu na skrzyżowanie)
- Urządzenia bezpieczeństwa ruchu (U-5b)
- Znaki typu E i F
- Tablice F-6
- Tabliczki T-1

W przypadku znaków A-7, B-2, B-20, D-6, D-6a, D-6b na wszystkich znakach należy stosować folie typu 2.

Znaki użyte do oznakowania pionowego będą wykonane zgodnie z „Załącznikiem nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

- 1.4.1.** Znak pionowy – znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.
- 1.4.2.** Tarcza znaku – element konstrukcyjny, na powierzchni, którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.), jako jednolita lub składana.
- 1.4.3.** Lico znaku – przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych z folii odblaskowych.
- 1.4.4.** Uchwyt montażowy - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

- 1.4.5.** Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).
- 1.4.6.** Konstrukcja wsporcza znaku - każdy rodzaj konstrukcji (słupki, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.
- 1.4.7.** Znak aktywny –znak wyposażony w dodatkowe elementy i urządzenia polepszające jego postawienie oraz wzmacniając funkcję, której ma służyć, np. światło ostrzegawcze, dodatkowe oświetlenie od strony najazdu do ronda.
- 1.4.8.** Uchwyt montażowy – element stalowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Dopuszczenie do stosowania

Producent znaków drogowych, folii odblaskowych stosowanych na lica znaków, słupków, blach i innych elementów konstrukcyjnych powinien posiadać dla swojego wyrobu ważne dokumenty dopuszczające go do robót.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.

2.3. Fundamenty pod konstrukcje wsporcze

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Dla fundamentów Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C16/20 wg PN-EN 206-1:2003 i PN-06265. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03264:1984. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03215:1998. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

Fundamenty należy wykonać na warstwie wyrównawczej z chudego betonu wg PN-S-96013: 1997, grubości min. 10 cm.

Beton na fundament powinien spełniać wymagania betonu ze względu na klasę ekspozycji z uwagi na:

- zagrożenie korozją spowodowana karbonatyzacją XC3,
- zagrożenia korozją spowodowana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej XD3,
- działanie podziemnego zamrażania i odmrażania XF2.

Maksymalna zawartość chlorków w betonie Cl 0,40 (wg PN-EN 206-10, lub w okresie przejściowym powinien spełniać poniższe warunki, wg PN-88/B-06250:

- nasiąkliwość $\leq 5\%$,
- mrozoodporność F150

2.4. Konstrukcje wsporcze

2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji wsporczych

Konstrukcje wsporcze do znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1:2005 i SST a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze dla tablic i znaków pionowych o dużych powierzchniach należy zaprojektować i wykonać jako konstrukcje modułowe z cechami pasywnego bezpieczeństwa.

Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej kategorii terenu oraz rysunki techniczne wykonawcze konstrukcji wsporczych. Dla tablic i znaków o dużych powierzchniach należy stosować konstrukcje zabezpieczające bierne bezpieczeństwo kategorii HE (pochłaniająca energię w wysokim stopniu), zgodnie z PN-EN 12 767:2003.

2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom, PN-H-74200, PN-84/H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadładkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023.07, lub inne normy wskazane przez Inżyniera.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

2.4.3. Kształtowniki i inne elementy stalowe

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2000 i PN-EN 10240:2001. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 28 μm (200 g Zn/m²).

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

2.5. Tarcza znaków

2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmiany temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 i 3– 10 lat.

2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków wykonane będą z blachy stalowej grubości, co najmniej 1.25 mm a tarcze znaków o wielkości tarczy >1 m² należy wykonać z blachy stalowej grubości, co najmniej 1.5 mm,

zabezpieczonych antykorozyjnie z ocynkiem metodą zanurzenia (ogniową), w PN-EN 10327:2005 (U) lub PN-EN 10292:2003/ A1:2004/ A1:2005(U).

Tyłne strony tarczy znaków będą pokryte farbą proszkową barwy szarej wg RAL 7037, badania należy wykonać zgodnie z PN-88/C-81523 oraz PN-76/C-81521. Dla powłoki lakierniczej o grubości 60µm na tylnej powierzchni tarczy znaku tolerancja grubości wykonanej warstwy wynosi ± 15 mm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000.

Tarcze znaków grupy A, B, C, D, G i T oraz niektórych znaków grupy E i F powinny być wykonane, jako jednolite z podwójnie zagiętymi krawędziami na całym obwodzie, bez osłabiających nacięć i przewężeń w narożach.

Tarcze znaków grupy E i F, które z uwagi na wymiary nie mogą być wykonane jako jednolite należy wykonać w konstrukcji panelowej z możliwością dzielenia znaków w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Pionowe i poziome linie łączenia paneli nie mogą powodować przecinania liter. Usztywnienie paneli należy uzyskać poprzez zagięcie krawędzi znaku lub przez stalowe profile.

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć lokalnych wgnieceń lub nierówności itp.

Tarcza znaku powinna być wykonana z:

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10327:2005(U) lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U),
- blachy aluminiowej o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 485-4:1997
Tarcza tablicy o powierzchni $> 1 \text{ m}^2$ powinna być wykonana z :
- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 10327:2005 (U) lub PN-EN 10292:2003/ A1:2004/A1:2005(U) lub z
- blachy aluminiowej o grubości min. 2 mm wg PN-EN 485-4:1997.

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28 µm (200 g Zn/m²).

Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 0.2-0.5% w zależności od wielkości tablicy. Wymiary tablicy powinny odpowiadać przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005 [16]
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m ⁻²	$\geq 0,60$	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	$\geq 0,50$	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień · m	$\leq 0,02$ $\leq 0,11$ $\leq 0,57$ $\leq 1,15$	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odkształcenie trwałe	mm/m lub stopień · m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3
* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla			

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005 [16]
tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

Dla tablic o powierzchni powyżej 5 m² należy wykonać projekt konstrukcji wsporczej i fundamentu, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

Konstrukcje można wykonać z rur stalowych lub kątowników, Wymagane jest, żeby przy sile naporu wiatru równego 0,6kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak jak i samą tarczę znaku, nie było większe niż 25 mm/m (klasa IDB4).

2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłębi, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 µm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 [4] oraz PN-76/C-81521 [1] w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni > 1 m² powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

2.6. Znaki odblaskowe

2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z folii odblaskowej odpowiedniej generacji, zgodnie z pkt.1.3. Folie odblaskowe użyte do wykonania znaku powinny wykazywać pełne związanie z płytą znaku przez cały czas deklarowanej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, złuszczenie lub odstawanie folii na krawędziach tarczy oraz na jego powierzchni. Sposób połączenia folii z powierzchnią płyty znaku powinien uniemożliwić jej odłączenie od płyty bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub sitodruku oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Przyjmuje się, że dla znaków wykonanych z folii typu 2 i 3 na tablicach o powierzchni powyżej 5 m² dla zapewnienia właściwej czytelności tablic w różnych warunkach pogodowych należy zaaplikować na

powierzchni lica dodatkową folię bezbarwną przeciwdziałającą powstawaniu rosy na tablicy (folia antyroszeniowa).

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowych typu 2 podano w tablicach 2 i 3. Folia odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

Tablica 2 Wymagania odnośnie współczynnika odbłasku dla folii typu 2 oraz pryzmatycznej

Geometria pomiaru	Barwa							
Kąt obserwacji α	Kąt oświetlenia β	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	pomarańczowa	brązowa
12°	+5°	250	170	45	45	20	100	12
	+30°	150	100	25	25	11	60	8,5
	+40°	110	70	15	12	8	29	5
20°	+5°	180	120	25	21	14	65	8,5
	+30°	100	70	14	12	8	40	5
	+40°	95	60	13	11	7	20	3
2°	+5°	5	3	0,8	0,6	0,2	1,5	0,2
	+30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,9	0,2
	+40°	1,5	1	0,3	0,2	-	0,8	-

Tablica 3 Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odblaskowej typu 2 oraz pryzmatycznej

Barwa	Współrzędne punktów narożnych								Współczynnik luminacji β
	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Biała	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,27$
Żółta	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,16$
Pomarańczowa	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$\geq 0,14$
Czerwona	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,03$
Niebieska	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
Zielona	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,03$
Brązowa	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$\geq 0,03$
Szara	0,350	0,360	0,300	0,310	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,12$

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowej typu 1, podano w tablicach 4 i 5.

Tablica 4 Wymagania odnośnie współczynnika odbłasku dla folii typu 1

Geometria pomiaru	Barwa							
Kąt obserwacji α	Kąt oświetlenia β	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	pomarańczowa	brązowa
12°	+5°	70	50	14,5	9	4	25	1
	+30°	30	22	6	3,5	1,7	10	0,3
	+40°	10	7	2	1,5	0,5	2,2	-
20°	+5°	50	35	10	7	2	20	0,6
	+30°	24	16	4	3	1	8	0,2
	+40°	9	6	1,8	1,2	0,4	2,2	-
2°	+5°	5	3	1,0	0,5	-	1,2	-
	+30°	2,5	1,5	0,5	0,3	-	0,5	-
	+40°	1,5	1	0,5	0,2	-	-	-

Tablica 5 Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odblaskowej typu 1

Barwa	Współrzędne punktów narożnych								Współczynnik luminacji β
	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Biała	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,35$
Żółta	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,27$
Pomarańczowa	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$\geq 0,15$
Czerwona	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,05$
Niebieska	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
Zielona	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,04$
Brązowa	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$0,03 \leq \beta \leq 0,09$
Szara	0,350	0,360	0,300	0,310	0,285	0,325	0,335	0,375	$0,12 \leq \beta \leq 0,18$

Minimalna początkowa wartość współczynnika odbłasku $R'(\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$ znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54, używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 6.

Współczynnik odbłasku R' dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2. Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji β powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 6 i 7.

Tablica 6. Wymagania dla współczynnika luminancji β i współrzędnych chromatyczności x, y oraz współczynnika odbłasku R'

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odbłasku R' (kąt oświetlenia 5° , kąt obserwacji $0,33^\circ$) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	$\text{cd}/\text{m}^2 \cdot \text{lx}$	typ 1	typ 2
			≥ 50	≥ 180
			≥ 35	≥ 120
			≥ 10	≥ 25
			≥ 7	≥ 21
			≥ 2	≥ 14
			$\geq 0,6$	≥ 8
			≥ 20	≥ 65
			≥ 30	≥ 90
2	Współczynnik luminancji β i współrzędne chromatyczności x, y *) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	-	typ 1	typ 2
			$\beta \geq 0,35$	$\beta \geq 0,27$
			$\beta \geq 0,27$	$\beta \geq 0,16$
			$\beta \geq 0,05$	$\beta \geq 0,03$
			$\beta \geq 0,04$	$\beta \geq 0,03$
			$\beta \geq 0,01$	$\beta \geq 0,01$
			$0,09 \geq \beta \geq 0,03$	$0,09 \geq \beta \geq 0,03$
			$\beta \geq 0,17$	$\beta \geq 0,14$
			$0,18 \geq \beta \geq 0,12$	$0,18 \geq \beta \geq 0,12$
*) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3				

Tablica 7. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D ₆₅ , geometria pomiaru 45/0 °)			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Żółta typ 1 folii	x	0,522	0,470	0,427	0,465
	y	0,477	0,440	0,483	0,534
Żółta typ 2 folii	x	0,545	0,487	0,427	0,465
	y	0,454	0,423	0,483	0,534
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,265	0,236	0,341	0,345
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Brązowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558
	y	0,397	0,429	0,373	0,394
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375

2.7 Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

2.7.1 Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

- dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi - 0,14 mm,
- dla blach aluminiowych o gr. 1,5 - 2,0 mm wynosi - 0,10 mm.

2.7.2 Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 µm wynosi ±15 nm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000.

2.7.3 Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczylinomierzem.

2.7.4 Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni < 1 m² należy wykonać w tolerancji wymiarowej ± 5 mm,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni > 1 m² należy wykonać w tolerancji wymiarowej ± 10 mm.

2.7.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą ± 1,5 mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą ± 2 mm,

- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

2.8. Materiały do montażu znaków

Wszystkie łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

2.9. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcz znaku musi być zamontowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Połączenie tarczy znaku z konstrukcją nie może powodować zwichrowania znaku.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwić, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od konstrukcji wsporczej przez cały okres użytkowania znaku.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączyć w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez licznik znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów łącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

2.10. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniając zachowanie ich, jakości i przydatności do robót oraz zgodności z wymaganiami niniejszej STWiORB.

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

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

- koparek kołowych, np. 0,15 m³ lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m³,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

Pierwsze dwie pozycje dotyczą wykonawcy znaków bramowych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport znaków do pionowego oznakowania dróg

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu. Transport rur, uchwytów, osprzętu itp. powinien się odbywać samochodami oplanekowanymi. Lica znaków powinny być zabezpieczone w czasie transportu przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- wykonać projekty szczegółowe tablic drogowych stałej organizacji ruchu,
- wykonać projekt konstrukcji bramownic, posadowienia konstrukcji wsporczych i znaków drogowych dla projektu stałej organizacji ruchu,
- wyznaczyć lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. – Załącznik 1

Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

5.3 Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205:1998.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ

wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością ± 2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy C8/10 wg PN-EN 206-1. Roboty związane z wykonaniem fundamentów z betonu klasy C 16/20 wg PN-EN 206-1 prowadzić zgodnie z PB-B-06251. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją asfaltową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

5.4. Ustawienie znaków

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być ustawione zgodnie z Dokumentacją Projektową oznakowania pionowego, STWiORB oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. – Załącznik 1

5.5. Konstrukcje wsporcze

5.5.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od $4,5 \text{ m}^2$, gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniem Inżyniera. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę, jeśli przewiduje to Dokumentacja Projektowa, STWiORB lub zalecenia Inżyniera.

5.5.2. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu.

W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

5.5.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

5.5.4. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

5.5.5. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądanym jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji

wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

5.5.6. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi, warunkami technicznymi lub Dokumentacją Projektową.

5.6. Oznakowanie znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- a) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2005,
- b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji,
- d) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- e) znak budowlany „B”,
- f) numer aprobaty technicznej,
- g) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm². Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów:

- jakości dostarczonych znaków,
- sposobu i poprawności zamocowania znaków,
- wysokości i prawidłowości zamocowania tablic znaków od powierzchni terenu,
- odległości umieszczenia znaków od krawędzie jezdni
- zgodności ustawienia znaków z lokalizacją wskazaną w Dokumentacji Projektowej,
- pionowe ustawieni słupków znaków drogowych,
- wymiary znaków, liter, symboli,
- zgodności kolorystyki znaków z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r.- Załącznik 1 i 4 (widzialność znaków w dzień),
- widoczność i odbłaskowość znaków w nocy (wizualnie) a w przypadkach wątpliwych przy pomocy reflektometru,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodność rodzaju i grubości blachy ze specyfikacją.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami zawartymi w tablicy 8.

Tablica 8. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych

przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

6.3 Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż $\pm 1\%$,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż $\pm 2\text{ cm}$,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż $\pm 5\text{ cm}$, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 szt. (sztuka), ustawienia znaku dużego na słupku stalowym
- 1 szt. (sztuka), ustawienia znaku średniego na słupku stalowym
- 1 szt. (sztuka), ustawienia znaku małego na słupku stalowym
- 1 szt. (sztuka), ustawienia znaku F-10 na słupku stalowym
- 1 m². (metr kwadratowy), ustawienia tablicy typu E na konstrukcji wsporczej
- 1 szt. (sztuka), ustawienia tablicy typu F-6 na konstrukcji wsporczej
- 1 szt. (sztuka), zamontowania znaku F-11 na konstrukcji sygnalizatora
- 1 szt. (sztuka), zamontowania tabliczki T na słupku innego znaku
- 1 szt. (sztuka), ustawienia tablicy prowadzącej U-3c lub U-3d na słupkach stalowych
- 1 szt. (sztuka), ustawienia słupka przeszkodowego U-5b (zespólnego ze znakiem C-9)

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego. Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

8.3. Odbiór gwarancyjny

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego.

Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 szt. (sztuki) ustawienia znaku drogowego na słupku z rur stalowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie wykopów pod fundamenty oraz wykonanie fundamentów i ustawienie słupków drogowych, zgodnie z projektem
- ustawienie słupków drogowych, zgodnie z projektem
- zamocowanie tarczy znaku drogowego,
- obsypanie fundamentu i uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.

Cena 1 m². (metra kwadratowego) ustawienia znaku drogowego E na konstrukcji wsporczej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie projektu roboczego konstrukcji wsporczej,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie wykopów pod fundamenty oraz wykonanie fundamentów,
- ustawienie konstrukcji wsporczej,
- zamocowanie tarczy znaku drogowego,
- obsypanie fundamentu i uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.

Cena 1 szt. (sztuki) ustawienia tablicy drogowej F-6 na konstrukcji wsporczej obejmuje:

- opracowanie projektu szczegółowego tablicy drogowej,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie projektu roboczego konstrukcji wsporczej,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie wykopów pod fundamenty oraz wykonanie fundamentów,
- ustawienie konstrukcji wsporczej,
- zamocowanie tablicy drogowej do konstrukcji wsporczej
- obsypanie fundamentu i uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.

Cena 1 szt. (sztuki) tabliczki F-11 na konstrukcji sygnalizatorów obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- zamocowanie tabliczki F na konstrukcji sygnalizatora,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.

Cena 1 szt. (sztuki) tabliczki T pod znakami obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- zamocowanie tabliczki T pod znakami,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.

Cena 1 szt. (sztuki) ustawienia tablic prowadzących U-3c lub U-3d na słupkach z rur stalowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie wykopów pod fundamenty oraz wykonanie fundamentów,
- ustawienie słupków stalowych,
- zamocowanie tarczy znaku drogowego,
- obsypanie fundamentu i uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.

Cena 1 szt. (sztuki) słupków przeszkodowych U-5b obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- wykonanie wykopów pod fundamenty oraz wykonanie fundamentów,
- montaż słupków przeszkodowych U-5a (zespólonych ze znakiem C-9),
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|--------------------|--|
| 1. PN-C-81521:1976 | Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości |
| 2. PN-B-03010:1983 | Ściany oporowe - Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 3. PN-H-74220:1984 | Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego |

		zastosowania
4.	PN-C-81523 1988	Wyroby lakierowane - Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej
5.	PN-89/H-84023.07:1989	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
6.	PN-B-03215:1998	Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie
7.	PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie
8.	PN-EN 40-5:2004	Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania.
9.	PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
10.	PN-EN 485-4:1997	Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno
11.	PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymagania i badanie
12.	PN-EN 10240:2001	Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych
13.	PN-EN 10292:2007	Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
14.	PN-EN 10327:2006	Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
15.	PN-EN 12767:2008	Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
16.	PN-EN 12899-1:2005/ Ap 1:2006	Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe
17.	PN-EN 12899-5:2008	Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu
18.	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
19.	PN-EN 60598-1: 2007	Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania
20.	PN-EN 60598-2-3:2006	Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe
21.	PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
22.	PN-EN ISO 2808:2007 (U)	Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki
23.	PN-91/H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
24.	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

10.2 Przepisy związane

25. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
26. 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)
27. 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)
28. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
29. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)
30. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)
31. Stałe odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009

D.07.02.02 SŁUPKI PROWADZĄCE ORAZ ZNAKI KILOMETROWE I HEKTOMETROWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem słupków prowadzących oraz znaków kilometrowych i hektometrowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawianiem wzdłuż trasy głównej i na odcinkach przebudowywanych dróg publicznych następujących urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego:

1. Urządzeń optycznego prowadzenia ruchu:

- a) słupków prowadzących typu U-1a (umieszczane samodzielnie na poboczu) wraz z urządzeniami do oznaczenia pasa drogowego umieszczonych na słupkach prowadzących typu U-1a:
 - znaków kilometrowych (U-7),
 - znaków hektometrowych (U-8),
- b) słupków prowadzących typu U-1b (umieszczone nad barierą ochronną) wraz z urządzeniami do oznaczenia pasa drogowego umieszczonych na słupkach prowadzących typu U-1b:
 - znaków kilometrowych (U-7),
 - znaków hektometrowych (U-8),

zakres wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Słupek prowadzący **U-1a** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, mające na celu ułatwienie kierującym, szczególnie w porze nocnej i w trudnych warunkach atmosferycznych, orientacji co do szerokości drogi, jej przebiegu w planie oraz na łukach poziomych (załącznik 1).

1.4.2. Słupek prowadzący **U-1b** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, o podobnej funkcji jak słupek U-1a, umieszczane na barierze ochronnej i trwale z nią połączone (załącznik 1).

1.4.3. Znak hektometrowy **U-8** – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu uściślenia przebiegu drogi oraz ułatwienia lokalizacji elementów składowych drogi podlegających ewidencji dróg oraz lokalizacji zdarzeń drogowych. Znak hektometrowy ma postać cyfry wykonanej z folii odblaskowej naklejonej w dolnej części słupka prowadzącego (załącznik 1).

1.4.4. Znak kilometrowy **U-7** – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu oznaczania przebiegu drogi i wskazania jej kilometrażu narastająco od początku do końca drogi. Znak kilometrowy ma postać cyfry wykonanej z folii odblaskowej naklejonej na słupku prowadzącym.

1.4.5. Element odblaskowy **U-1c** – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, umieszczane na barierze ochronnej

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w **STWiORB** DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w **STWiORB** DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Ustawienie słupków prowadzących, znaków kilometrowych i hektometrowych powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową co do zakresu ich występowania.

Kształt i wymiary w zgodności z „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczenia na drogach”. Dz. U. nr220, poz 1281 z dn. 23-12-2003.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu słupków prowadzących, znaków kilometrowych i hektometrowych, są:

- słupki prowadzące U-1a i U-1b z tworzyw sztucznych,
- elementy odblaskowe,
- znaki kilometrowe U-7 z folii odblaskowej samoprzylepnej,
- znaki hektometrowe U-8 z folii odblaskowej samoprzylepnej
- Element odblaskowy **U-1c**.

Zastosowane przez Wykonawcę słupki i znaki mogą być ustawiane po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

2.2.1 Ogólne wymagania dla słupków prowadzących

Słupek prowadzący (U-1a, U-1b), w przekroju poprzecznym, powinien mieć kształt trapezu o wymiarach podanych w „Szczegółowych warunkach technicznych dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach” do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Dopuszcza się również stosowanie innych kształtów przekroju poprzecznego jak wypukłe, dwuwypukłe i płaskie. Słupek powinien być wyposażony w elementy odblaskowe. Powinny one być barwy czerwonej od kierunku najazdu i białej na odwrotnej stronie.

Słupek prowadzący typu U-1a powinien mieć wysokość 100 cm nad powierzchnią pobocza. Całkowita wysokość słupka U-1a mocowanego w gruncie powinna wynosić ok.150 cm. Słupek ten powinien posiadać w dolnej części odpowiedni zaczep lub przetyczkę utrudniającą usunięcie słupka z gruntu.

Wysokość słupka typu U-1b mocowanego do bariery ochronnej powinna wynosić 40 cm. Słupek U-1b powinien być wyposażony w element mocujący do bariery ochronnej wykonany z blachy stalowej ocynkowanej lub innego materiału zapewniającego trwałe i bezpieczne połączenie z barierą.

Kształt i wymiary słupka i jego elementów powinny być zgodne z załącznikiem 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r.

Na korpusie słupka prowadzącego typu U-1a i U-1b, w zależności od hektometra w którym jest ustawiony słupek, powinny być umieszczane dodatkowe elementy jak: numer drogi, kilometr drogi, kolejny hektometr i symbole słuchawki telefonicznej.

Słupek U-1a umieszczony samodzielnie na prawym poboczu, w hektometrze zerowym, oprócz ww. elementów odblaskowych, powinien być wyposażony w:

- a) znak kilometrowy U-7,
- b) znak hektometrowy U-8.

Słupek U-1a umieszczony samodzielnie na prawym poboczu, w hektometrze innym niż zerowy, oprócz ww. elementów odblaskowych, powinien być wyposażony w:

- a) znak kilometrowy U-7,
- b) znak hektometrowy U-8.

Słupek U-1b umieszczony na barierze ochronnej, na prawym poboczu, w hektometrze zerowym, oprócz w/w elementów odblaskowych, powinien być wyposażony w:

- a) znak kilometrowy U-7,
- c) znak hektometrowy U-8.

Słupek U-1b umieszczony na barierze ochronnej, na prawym poboczu, w hektometrze innym niż zerowy, oprócz w/w elementów odblaskowych, powinien być wyposażony w:

- b) znak kilometrowy U-7,
- d) znak hektometrowy U-8.

2.2.2. Rodzaje materiałów na słupki prowadzące

Słupki prowadzących i ich oznakowania mogą być wykonane z następujących materiałów:

- tworzywa sztuczne takie jak polietylen (PE), polichlorek winylu (PVC), kopolimery itp.,
- blachę stalową ocynkowaną na elementy mocujące słupek do bariery ochronnej,
- tworzywa sztuczne, najczęściej polimetakrylan metylu (PMMA), na elementy odblaskowe barwy białej i czerwonej, mocowane na korpusie słupka,
- folie odblaskowe barwy białej i czerwonej stosowane jako elementy odblaskowe, do naklejania w formie pasków na korpusie słupka,
- folie odblaskowe barwy czerwonej i żółtej stosowane w przypadku naklejania na korpusie słupka numeru drogi,
- folie barwy czarnej do naklejania symboli i cyfr na korpusie słupka,
- farby stosowane zamiennie do nanoszenia symboli na korpus słupka.

2.2.3 Słupki prowadzące z tworzyw sztucznych (U-1a i U-1b)

Korpus słupka powinien być barwy białej bez smug i przebarwień. Pas w górnej części słupka na którym umieszcza się elementy odblaskowe powinien być barwy czerwonej.

Słupek prowadzący typu U-1a powinien zapewniać stabilne umocowanie go w podłożu. Słupek typu U-1a przeznaczony do mocowania w gruncie, powinien mieć w dolnej części otwór do umieszczenia przetyczki o średnicy od 15 do 20 mm i długości od 200 do 300 mm, utrudniający wyciągnięcie słupka z gruntu.

Słupek typu U-1a przeznaczony do mocowania go na powierzchni pobocza powinien mieć odpowiednią konstrukcję mocującą słupek, zaproponowaną przez producenta i zaakceptowaną przez Inżyniera.

Słupek typu U-1b powinien umożliwiać trwałe umocowanie go na barierze ochronnej.

Dopuszcza się następujące tolerancje wymiarów słupka prowadzącego z tworzyw sztucznych:

- przekrój poprzeczny - tolerancja $\pm 1,0$ mm,
- grubość ścianki od 3 do 5 mm - tolerancja $\pm 0,5$ mm.

Słupki prowadzące na czas składowania i transportu powinny być zabezpieczone przez owinięcie folią polietylenową lub w inny sposób. Składowane powinny być w pozycji poziomej na płaskim i równym podłożu w przygotowanych boksach. Zaleca się przechowywać słupki pod zadaszeniem w celu utrzymania ich w czystości.

Widzialność słupka prowadzącego w nocy zapewniają elementy odblaskowe umieszczane na korpusie słupka. Powinny one być barwy czerwonej od kierunku najazdu i białej na odwrotnej stronie. Odblaskowość takich elementów powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w załączniku 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. oraz z wymaganiami właściwej aprobaty technicznej.

Elementy odblaskowe wykonywane mogą być w postaci elementów pryzmatycznych z polimetakrylanu metylu (PMMA) lub innego tworzywa sztucznego, mocowanych do korpusu słupka za pomocą nitów lub w postaci pasków z folii odblaskowej naklejanej na korpus słupka. Wymiary i kształt

tych elementów powinny być zgodne z załącznikiem 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r.

2.2.4 Elementy mocujące słupki prowadzący U-1b do bariery ochronnej

Słupki U-1b należy przymocować od bariery ochronnej elementami montażowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów mocujących powinien być ustalony przez producenta w taki sposób aby zapewnić trwałość wyrobu przez okres od 5 do 10 lat w warunkach normalnych, a od 3 do 5 lat w sadowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku zastosowania elementów mocujących z blachy stalowej ocynkowanej, minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60µm.

Elementy mocujące słupki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od czynników działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

2.3 Znaki kilometrowe i hektometrowe

2.3.1 Rodzaje materiałów na znaki

Do wykonania znaków kilometrowych U-7 stosuje się następujące materiały:

- cyfry z folii odblaskowej samoprzylepnej do naklejania na tabliczki lub słupki prowadzące,

2.3.4 Znaki kilometrowe (U-7), znaki hektometrowe (U-8) z folii odblaskowej samoprzylepnej umieszczone na słupkach prowadzących

Na drogach dwukierunkowych znaki kilometrowe U-7 i hektometrowe U-8 umieszcza się na słupkach U-1a i U-1b po obu stronach drogi. Napisy stosuje się od strony nadjeżdżającego pojazdu. Znak hektometrowy typu U-8 łącznie ze znakiem kilometrowym U-7 może być umieszczony na tabliczce, jeżeli jest ona mocowana na elemencie wyposażenia drogi (słupie, konstrukcji bramowej).

Znaki U-7 i U-8 umieszcza się w dolnej części płaszczyzny słupka prowadzącego U-1a i w górnej części słupka U-1b (załącznik 1).

Znaki umieszcza się na słupkach prowadzących zlokalizowanych po prawej stronie z każdej jezdni, na jego płaszczyźnie równoległej do kierunku jazdy.

Cyfry znaków powinny być wykonane z folii odblaskowej samoprzylepnej, posiadającej deklarację zgodności z właściwymi przepisami.

Znak hektometrowy i kilometrowy powinien być barwy czarnej a tło powinno być barwy białej. Jeżeli znak jest umieszczany na tabliczce, powinna ona mieć tło wykonane z folii odblaskowej barwy białej.

Kształt i wymiary znaku hektometrowego powinny być zgodne z załącznikiem 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. –Załącznik4.

2.3.4 Punktowe elementy odblaskowe U-1c

Elementy odblaskowe U-1c umieszcza się na barierach:

- w odległościach podanych w tabeli 2.1 w „Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach”, lecz na prostych i łukach o promieniu $R > 1500$ m nie rzadziej niż co 50 m,
- dodatkowo na początku i końcu bariery.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania techniczne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do ustawiania słupków prowadzących

Wykonawca przystępujący do ustawiania słupków prowadzących powinien wykazać się, w zależności od sposobu mocowania słupków, dysponowaniem następującym sprzętem:

- sprzętem do wykonywania otworów w gruncie pod słupki (szpadle, wiertnice),
- sprzętem do zagęszczania gruntu wokół słupków,
- drobnym sprzętem pomocniczym do montażu (jak poziomice, taśmy miernicze),
- sprzętem do załadunku i wyładunku słupków.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport materiałów z tworzyw sztucznych (słupków prowadzących) może być dokonywany dowolnym środkiem transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Drobne materiały, jak folie samoprzylepne, elementy połączeniowe, farby itd. należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie wykopów pod słupki prowadzące

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć lokalizację słupka na podstawie Dokumentacji Projektowej lub STWiORB, przy uwzględnieniu postanowień załącznika 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r.

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie, co najmniej o 20-30 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość uzależniona od wysokości słupka.

Doły pod słupki mocowane na powierzchni pobocza gruntowego należy dopasować do konstrukcji mocującej słupki. Doły można wykonać ręcznie, wiertnicą lub innym sposobem zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.3. Osadzenie słupków prowadzących

Osadzenie dostarczonych gotowych słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać właściwe ustawienie słupka, zgodnie z postanowieniami postanowień Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. – Załącznik 4.

- zachowanie dokładnie pionowej pozycji słupka,
- wypełnienie otworu gruntem i zagęszczenie gruntu tak, aby wskaźnik zagęszczenia nie był mniejszy niż 0,95; wg normalnej metody próby Proctora lub metodą sondowania dynamicznego.

W wyznaczonych miejscach zgodnie z Dokumentacją Projektową ustawić słupki prowadzące dokładnie w miejscach wynikających z liniowego pomiaru drogi, przy dokładnym zachowaniu rytmu 100 mb. Słupki powinny być umieszczane w jednej linii, równoległej do krawędzi jezdni i w sposób zapewniający niezmiennność ich pionowego ustawienia.

5.4. Ustawienie znaków kilometrowych i hektometrowych oraz innych

Przed wykonaniem właściwych robót należy na podstawie Dokumentacji Projektowej ustalić lokalizację znaku na poboczu oraz miejsca naklejania znaków na słupkach prowadzących.

Informacje o kilometrze drogi będzie umieszczona na słupku prowadzącym łącznie ze znakiem hektometrowym oraz na osobnej tabliczce na słupkach w pasie dzielącym.

Wysokość cyfr dla znaku kilometrowego na słupku prowadzącym wynosi 42 mm, dla znaku hektometrowego 102 mm. Sposób umieszczania znaku hektometrowego i znaku kilometrowego na słupku prowadzącym określa „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. – Załącznik 4.

5.4.1. Umocowanie tabliczek znaków kilometrowych do słupków

Słupki, na których zostaną umocowane tabliczki znaków kilometrowych, powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.3.4. Tabliczka znaku kilometrowego powinna odpowiadać wymaganiom pkt. 2.3.2, a element połączeniowy tabliczki ze słupkiem – pkt. 2.3.3.

Tabliczkę należy przymocować do słupka w sposób przewidziany przez konstrukcję elementu połączeniowego. Krawędź dolna tabliczki znaku kilometrowego powinna znajdować się w odległości 1.0 m nad powierzchnią pasa dzielącego, krawędzie boczne w odległości min. 0.5 m od krawędzi jezdni, a cyfra (liczna) kilometrażu powinna być widoczna o strony nadjeżdżających pojazdów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- Dokumenty dopuszczające wyrób do zastosowania w robotach budowlanych, na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych.

6.3 Badania w trakcie wykonywania robót

6.3.1. Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone do wykonania robót powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni, kształtu, wymiarów i jakości zastosowanych materiałów, zgodnie z punktem 2. Próbkę do badań należy pobierać losowo, biorąc po minimum 3 szt. z każdej dostarczonej partii wyrobów.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzić:

- zgodność ustawienia słupka i znaku z Dokumentacją Projektową, STWiORB i załącznikiem 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. w zakresie lokalizacji wzdłuż drogi i w jej przekroju poprzecznym,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- prawidłowość osadzenia słupków w otworach (dołach)
- prawidłowość montażu słupków
- prawidłowość naklejania znaków do słupków i tablic.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 szt. (sztuka) ustawienia słupków prowadzących U-1a wraz ze znakiem U-7, U-8,
- 1 szt. (sztuka) ustawienia słupków prowadzących U-1b wraz ze znakiem U-7, U-8,
- 1 szt. (sztuka) punktowego elementu odbłaskowego,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót, podano w STWiORB DM.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 punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1szt. (sztuki) ustawienia słupka prowadzącego U-1a wraz ze znakiem obejmuje:

- prace pomiarowe przy lokalizacji słupka,
- roboty przygotowawcze,
- zakup gotowych słupków lub z własnym nanoszeniem symboli i cyfr
 - znaku kilometrowego U-7,
 - znaku hektometrowego U-8
- dostarczenie słupków na miejsce wykonania,
- wykonanie otworów,
- osadzenie słupków z wypełnieniem otworu i zagęszczeniem gruntu,
- przeprowadzenie badań kontrolnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą STWiORB zgodnie z Dokumentacją projektową i STWiORB.

Cena 1szt. (sztuki) ustawienia słupka prowadzącego U-1b wraz ze znakiem obejmuje:

- prace pomiarowe przy lokalizacji słupka,
- roboty przygotowawcze,
- zakup gotowych słupków lub z własnym nanoszeniem symboli i cyfr
 - znaku kilometrowego U-7,
 - znaku hektometrowego U-8
- dostarczenie słupków na miejsce wykonania,
- montaż słupków prowadzących na barierach ochronnych,
- umieszczenie znaków,
- przeprowadzenie badań kontrolnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą STWiORB zgodnie z Dokumentacją projektową i STWiORB.

Cena 1szt. (sztuki) zamocowania punktowego elementu odblaskowego U-1c do bariery stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe przy lokalizacji elementu,
- roboty przygotowawcze,
- zakup gotowych elementów odblaskowych
- dostarczenie elementów na miejsce wykonania,
- montaż elementów odblaskowych na barierach ochronnych,
- przeprowadzenie badań kontrolnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą STWiORB zgodnie z Dokumentacją projektową i STWiORB.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

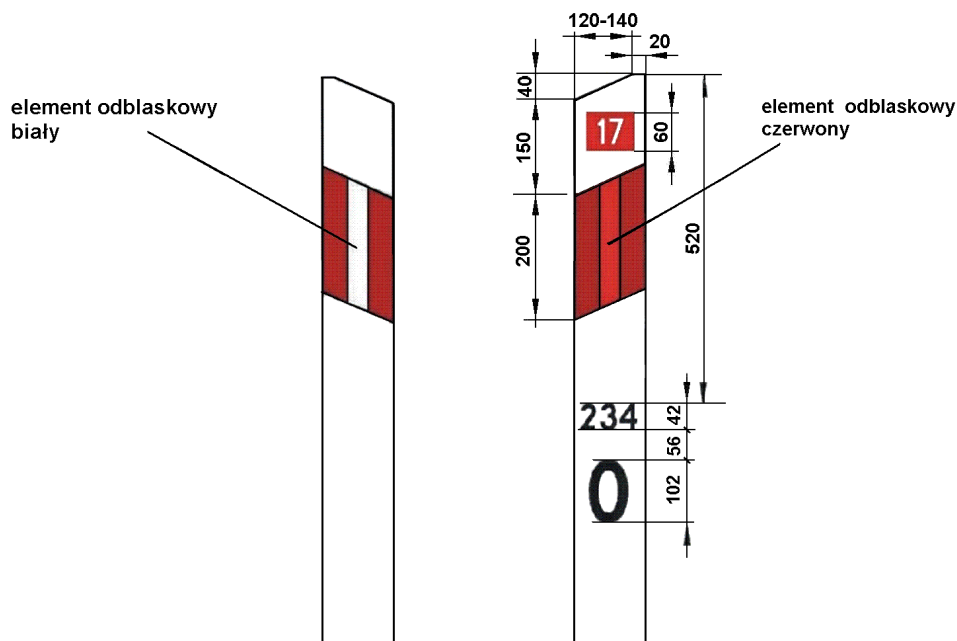
- | | | |
|----|---------------------------|---|
| 1. | <u>PN-EN 10224:2006</u> | <u>Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych.</u>
<u>Warunki techniczne dostawy.</u> |
| 2 | <u>PN-EN 10210-1:2007</u> | <u>Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1 Warunki techniczne dostawy</u> |

3	<u>PN-EN 10210-2:2007</u>	<u>Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 2</u>
4	<u>PN-EN-74220:1984</u>	<u>Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia</u>
5	<u>PN-EN 1179:2005</u>	<u>Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny</u>
6	<u>PN-H-84023-07:1989/Az 1:1997</u>	<u>Stal określonego zastosowania. Stal na rury</u>
7	<u>PN-EN 10327:2006</u>	Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
8	<u>PN-EN ISO 7089:2002</u>	Podkładki okrągłe dokładne
9	<u>PN-EN ISO 898-1:2001</u>	Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej - Śruby i śruby dwustronne
10	<u>PN-EN ISO 898-6:203</u>	Własności mechaniczne części złącznych. Część 6: Nakrętki z określoną wartością obciążenia próbnego, gwint drobnozwojny.
11	<u>PN-EN 20898-2:1998</u>	Własności mechaniczne części złącznych. Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym. Gwint zwykły.
12	<u>PN-EN ISO/IEC 17050-1:2005 (U)</u>	Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część1: Wymagania ogólne.

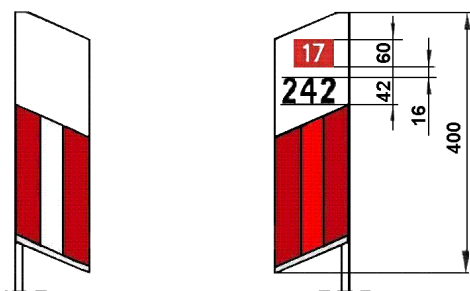
10.2. Inne dokumenty

13. Załącznik nr 4: „Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (załącznik do Dz. U. nr 220, poz. 2181).
14. Katalog powtarzalnych elementów drogowych. CBPBDiM „Transprojekt” Warszawa, 1979-1982.
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu oznakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041).
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
17. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881).

ZAŁĄCZNIK 1



Rys.1. Słupki prowadzący U-1a z naniesionym numerem drogi, znakiem kilometrowym i hektometrowym, przeznaczony do umieszczenia na poboczu drogi, w hektometrze zerowym



Rys. 2. Słupek prowadzący U-1b z naniesionym znakiem kilometrowym i hektometrowym, przeznaczony do umieszczenia na barierze ochronnej, w hektometrze zerowym

D.07.05.01 BARIERY OCHRONNE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych o parametrach H1 / W3 / A.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych o parametrach H1 / W3 / A z odcinkami początkowymi i końcowymi o typie i rozstawie słupków określonych w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

1.4.2. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

1.4.3. Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem.

1.4.4. Bariera wysięgnikowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między słupkiem a prowadnicą co najmniej 250 mm.

1.4.5. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

1.4.6. Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu lecz unoszona ku górze. Pozostałe określenia podstawowe zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;

- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
 - warunków organizacji ruchu;
 - zabezpieczenia chodników i jezdni,
- podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania barier

Bariery ochronne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań oraz PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.

2.2.1. Elementy montażowe i połączeniowe

Elementy montażowe barier - przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

2.2.2. Elementy odblaskowe

Na barierze - zgodnie z Dokumentacją Projektową, powinny być umieszczone elementy odblaskowe U-1c: czerwone - po prawej stronie jezdni, białe - po lewej stronie jezdni. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, nie rzadziej niż 50 m. Sposób zamocowania elementów odblaskowych proponuje Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera.

2.3. Ochrona antykorozyjna

Sposób zabezpieczenia metalowych elementów bariery przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych lub 3 do 5 lat w warunkach środowiskowych o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60µm.

2.4. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonywania barier

Montaż barier wykonuje się ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:

- zestawy sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- wibratory do pograżania słupków w grunt,
- wiertnice do wykonywania otworów pod słupki,
- drobne narzędzia do montażu

oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport barier

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu.

Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach tj. na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonania robót

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery.

5.2.2. Osadzanie słupków

Sposób osadzania słupków proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Słupki mogą być:

- wbijane w grunt urządzeniami specjalistycznymi lub wibromłotami,
- osadzane w fundamentach betonowych,
- osadzane w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:

- odchylenie od pionu $\square 1\%$,
- odchyłka w wysokości słupka $\square 2$ cm,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni $\square 2$ cm,
- odchyłka w odległości między słupkami $\square 11$ mm.

5.2.3. Montaż bariery

Sposób montażu bariery proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Zakładki barier powinny być umieszczone tak aby odsłonięte końcówki były zwrócone w stronę przeciwną niż kierunek jazdy.

5.2.4. Bariery ochronne stalowe

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe określone w STWiORB D.07.02.02.:

- a) czerwone – po prawej stronie jezdni,
- b) białe – po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami. Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta bariery.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez Inżyniera,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN,

6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, (informacją) producenta bariery,
- c) poprawność ustawienia słupków,
- d) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej,
- e) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych,

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- a) 1 m (metr) bariery ochronnej stalowej o typie i rozstawie słupków określonych w Dokumentacji Projektowej,
- b) 1 szt. (sztuka) odcinka początkowego,
- c) 1 szt. (sztuka) odcinka końcowego,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej o typie i rozstawie słupków określonych w Dokumentacji Projektowej obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wytyczenie i prace pomiarowe,
- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariery,
- montaż barier wraz z umocowaniem elementów odblaskowych,
- regulacja wysokości bariery,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

Cena wykonania 1 szt. odcinka początkowego obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wytyczenie i prace pomiarowe,
- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie odcinka początkowego określonej długości dla odpowiedniego typu barier,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

Cena wykonania 1 szt. odcinka końcowego obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wytyczenie i prace pomiarowe,
- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie odcinka końcowego określonej długości dla odpowiedniego typu barier,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólna charakterystyka badań.

2. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.

10.2. Inne dokumenty

„Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych”, GDDKiA, kwiecień 2010

D.07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych, do których należą bariery ochronne (U-12a ogrodzenie segmentowe „typ olsztyński”) projektowane wzdłuż chodników zlokalizowanych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Bariery ochronne chodnikowe – należą do urządzeń zabezpieczających ruchu pieszych i ustawiane są w celu ochrony osób pieszych przed wypadnięciem poza obrys obiektu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy, objętych niniejszą STWiORB, są:

- Bariery rurowe segmentowe z rur o przekroju kołowym,
- elementy połączeniowe,
- beton i jego składniki,
- materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.

2.3. Segmenty bariery ochronnej

Występują w dwóch typach: jako przykręcane do stalowej podstawy za pomocą śrub lub zakotwione bezpośrednio w podłożu.

Wykonane są z rur ocynkowanych Ø 60,3 mm o grubości ścianki od 2,0 mm do 3,2 mm. Cztery poprzeczki są wykonane z rury Ø 26,9 mm o grubości ścianki 1,5 mm. Długość pojedynczego przęsła wynosi od 2000 mm do 2500, a wysokość od 1100 mm do 1300 mm. Rozstaw poprzeczek zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

2.4. Beton i jego składniki

Klasa betonu - B 30 (C 25/30). Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1:2003/A2:2006. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-EN 197-1:2002/A3:2007.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620+A1:2008.

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008:2004.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania urządzeń rurowych barier ochronnych

Wykonawca przystępujący do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szpadli, drągów stalowych, wyciągarek do napinania linek i siatek, młotków, kluczy do montażu elementów panelowych itp.
- środków transportu materiałów, żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnych wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie związłym (lecz nie w terenach uzbrojonych w centrach miast),
- sprzętu spawalniczego itp.

Roboty mogą być wykonywane przy użyciu sprzętu, posiadającego aktualne zaświadczenie dopuszczające go do stosowania (sprzęt elektryczny). Zabezpieczenie antykorozyjne może być przeprowadzone dowolnym sprzętem dopuszczonym przez Inżyniera (inspektora nadzoru).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Segmenty bariery można przewozić dowolnym środkiem transportu (z uwzględnieniem wymiarów i

ciężaru elementów) luzem lub pakowane po kilka sztuk. W przypadku ładowania na środek transportu więcej niż jednej partii wyrobów należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej. W czasie transportu nie może dojść do uszkodzeń mechanicznych, a także nie może ulec uszkodzeniu zabezpieczenie antykorozyjne segmentów barier.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu. Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier na podstawie dokumentacji projektowej lub zaleceń Inżyniera.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą STWiORB przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wykonanie dołów pod słupki segmentów,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki segmentów,
- ustawienie segmentów.

5.3. Wykonanie dołów pod słupki

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie, co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość 0,8 m lub inną zalecaną przez producenta barier uzgodnioną z Inżynierem.

5.4. Ustawienie segmentów barier wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki

Słupki segmentów barier mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na zapleczu i dostarczane do miejsca instalacji barier ochronnych. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

5.5. Malowanie segmentów barier ochronnych

Barierę malowane są farbami proszkowymi na żółty kolor.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN i BN) dostarczyć zaświadczenia o jakości (atesty) należą gotowe segmenty barier oraz farby lub folia odblaskowa.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem.	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 oraz Dokumentacji Projektowej
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać:

- zgodność wykonania urządzeń z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.4.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową bariery ochronnej dla pieszych jest m (metr). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostek obmiarowych

Cena 1 m wykonania bariery ochronnej sztywnej obejmuje:

- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na miejsce segmentów chodnikowych barier ochronnych, elementów łączeniowych i pomocniczych,

- dostarczenie na plac budowy elementów niezbędnych do montażu segmentów,
- wykonanie dołków pod słupki,
- zainstalowanie segmentów bariery w sposób zapewniający stabilność,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Załącznik nr 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r.
- PN-EN 206-1:2003/A2:2006 (Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność)
- PN-EN 197-1:2002/A3:2007 (Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku).
- PN-EN 12620+A1:2008 (Kruszywa do betonu)
- PN-EN 1008:2004 (Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu).

D.08.00.00 ELEMENTY ULIC**D.08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE****1. Wstęp****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem krawężników betonowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników :

- o wymiarach 20x30x100(50) cm na ławie z oporem z betonu C12/15 (B 15) gr. 15 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm ,
- o wymiarach 20x30x100 cm ułożonego na płask na ławie z betonu C12/15 (B 15) gr. 15 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm
- o wymiarach 20x30x100 cm łukowy zewnętrzny o R=1 m na ławie z oporem z betonu C12/15 (B-15) na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm (przy wyspach),
- o wymiarach 20x30x100 cm skośny, na ławie z oporem z betonu C12/15 (B 15) gr 15 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm (przy zjazdach, początkach i końcach odcinka krawężnika itp.),
- o wymiarach 20x30x100 obniżony na ławie z oporem z betonu C12/15 (B 15) gr. 15 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm
- o wymiarach 15x30x100 cm obniżony, na ławie z oporem z betonu C12/15 (B 15) gr 15 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm (przy wyokrągleniu zjazdów),

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.2. Fundament (ława) – podkładowa warstwa betonu wzmacniająca krawężnik i przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.3. Element oporowy – element oporowy krawężnika

1.4.4. Podsypka – warstwa regulacyjna z zaprawy cementowo-piaskowej pomiędzy krawężnikiem i fundamentem.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

– zabezpieczenia chodników i jezdni,
podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2.2. Materiały stosowane przy ustawianiu krawężników

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu krawężników wg zasad niniejszej Specyfikacji są:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

2.2.1. Krawężniki betonowe

Zgodnie z Dokumentacją projektową należy stosować krawężniki betonowe, prostokątne ścięte - rodzaj „a”, typ U (uliczne) gatunku 1 – go, które powinny być wykonane z betonu klasy C25/30 (B-30). Krawężniki powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1340, oraz posiadać Deklarację Zgodności producenta dla każdej dostarczonej na budowę partii krawężników.

Beton użyty do produkcji elementów prefabrykowanych powinien spełniać następujące warunki:

- nasiąkliwość $\leq 5\%$,
- ścieralność na tarczy Boehmego – 3 mm,
- mrozoodporność, F150.

Powierzchnie krawężników powinny być gładkie, bez rowków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm. Zacieranie elementów po wyjęciu ich z formy jest niedopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczyrb.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników:

- na długości i szerokości ± 8 mm,
- na wysokości ± 3 mm.

Krawężniki należy składować w pozycji wbudowania. Składowanie krawężników powinno być takie, aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

2.2.2. Beton na ławę i element oporowy

Beton na ławę pod krawężnik powinien być klasy C 12/15. Beton powinien być zaprojektowany zgodnie z PN-B-06250

2.2.3. Kruszywo do betonu

Mieszanka kruszyw do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06712

2.2.4. Cement

Cement do betonu i podsypki cementowo-piaskowej powinien spełniać wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002. Cement stosowany do betonu i do zapraw cementowych oraz na podsypkę cementowo-piaskową powinien być marki 32.5.

Przechowywanie cementu powinno spełniać wymagania BN-88/6731-08.

2.2.5. Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242. Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139.

2.2.6. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

2.2.7. Materiały do wypełnienia spoin.

Do wypełniania spoin należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami można stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu.

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem i obrzeżem można stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140 °C do 250 °C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze - 30 °C, a w podwyższonych temperaturach – do 100 °C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, można stosować taśmę o właściwościach podanych w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania dla asfaltowej taśmy uszczelniającej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Penetracja stożkiem w 25 °C	0,1 mm	od 40 do 70	PN-EN 13880-2:2004 (U) [8]
2	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	≥ 90	PN-EN 1427:2001 [9]
3	Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura - 20 °C	-	min. 3 kule całe	PB/TN-2/3 [21]
4	Wydłużenie taśmy w szczelinie, w temperaturze -20 °C	mm	≥ 4,0	PB/TN-2/4 [22]
5	Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20 °C	-	brak zerwania przy wydłużeniu 4,0 mm	PB/TN-2/5 [23]

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do ustawiania krawężników

Roboty wykonuje się ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:

- betoniarek, do wytwarzania betonu i zapraw cementowych,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport krawężników

Krawężniki betonowe oraz oporniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Prefabrykaty należy układać na drewnianych podkładach i separatorach. Prefabrykaty powinny być zabezpieczone w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza burty środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.2.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Podczas transportu, kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem.

4.2.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odpowiadać wymaganiom BN-B-6731-08.

4.2.4. Transport materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających, w szczególności przedwczesną utratę kształtu taśmy asfaltowej, zlepianie się zwojów, zmniejszenia właściwości lepiących, zbytnią kruchość papieru przekładkowego, usztywnienie taśmy.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- wymiary (w przypadku taśmy),
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Zakres wykonania robót

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do ustawiania krawężników należy wytyczyć linię krawężnika ustawianego w pozycji zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji projektowej.

5.2.2. Wykop pod ławy fundamentowe

Wykop pod ławę należy wykonać zgodnie z Dokumentacją projektową i normą PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku dla ławy. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.2.3. Wykonanie ławy pod krawężnik

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielany w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami pkt 2.2.7., stosując co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą wymaganiom normy BN-74/6771-04

5.2.4. Ustawienie krawężników

Na wykonanej ławie betonowej krawężniki należy ustawiać na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 5 cm dla krawężników. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami Dokumentacji projektowej,

Szczeliny między krawężnikami należy wypełnić zaprawą cementową wg PN-90/B-14501. Spoiny po ich wykonaniu należy pielęgnować wodą. Szczeliny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Co 50 m ustawianego krawężnika należy zalewać szczeliny masą zalewową nad szczelinami dylatacyjnymi w ławach.

5.2.5. Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników oraz między krawężnikiem i płytą chodnika (szczelinę należy uformować przez pozostawienie deski przed zabetonowaniem chodnika) powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż +5 °C. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi krawężnika i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładowy. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywalowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni.

5.2.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z Dokumentacją projektową i STWiORB

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Ocena jakości krawężników

Ocenę prefabrykatów do wbudowania zgodnie z pkt 2.2.1. należy wykonać zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

6.3. Sprawdzenie koryta pod ławę

Sprawdzenie wykonanych pod ławę wykopów polega na ocenie:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu, z tolerancją $\pm 2\%$ w stosunku do wymaganego,
- szerokość dna wykopu, z tolerancją ± 2 cm,
- kontrola spadku podłużnego.

6.4. Sprawdzenie wykonania ław

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją projektową – dopuszczalna tolerancja ± 1 cm na każde 100 m ławy,
- wysokość (grubość) ław z tolerancją $\pm 10\%$ wysokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m),
- szerokość górnej powierzchni ław z tolerancją $\pm 20\%$ szerokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m),
- równość górnej powierzchni ławy (w 2 punktach na 100 m) - tolerancja prześwitu ≤ 1 cm, przy przyłożeniu łaty 3-metrowej,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku – z tolerancją ± 2 cm na 100 m wykonanej ławy.

6.5. Sprawdzenie ustawienia krawężników i oporników

Sprawdzeniu podlega:

- odchylenie linii krawężników w planie – max. odchylenie może wynieść 1 cm (na każde 100 m ławy),
- odchylenie niwelety – max. ± 1 cm (na każde 100 m),
- równość górnej powierzchni krawężników – tolerancja prześwitu pod łatą ≤ 1 cm przy przyłożeniu łaty 3-metrowej (w 2 punktach na 100 m),
- dokładność wypełnienia spoin – wymagane wypełnienie całkowite (na każde 10 m).

6.6. Sprawdzenie uszczelnienia spoin

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pktu 2.2.7.

Należy skontrolować powierzchnie szczylin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone. Wszystkie spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest

- 1 m (metr) ustawionego krawężnika betonowego na ławie betonowej prosto lub na płask

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy,

- wykonanie podsypki.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanego krawężnika betonowego na ławie betonowej prosto lub na płask obejmuje:

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wytyczenie i prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę i ustawienie szalunku,
- rozścielenie i zagęszczenie betonu, pielęgnacja betonu i rozbiórka szalunku,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej na ławie z oporem.
- zaspoinowanie krawężników zaprawą i pielęgnacja wodą spoin,
- wypełnienie szczelin masą zalewową lub taśmą uszczelniającą,
- zasypianie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-06050	Roboty ziemne.
PN-EN 206 - 1:2003/A2:2006	Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.

10.2. Inne dokumenty

1. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa, 1979 i 1982r.

D.08.03.01 OBRZEŻA BETONOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obrzeży betonowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem obrzeży betonowych wg KPED – karta 03.15 stanowiących element chodnika.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża chodnikowe – prefabrykowane belki betonowe, rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.2. Ława – podkładowa warstwa betonu wzmacniająca obrzeże i przenosząca obciążenie obrzeża na grunt.

1.4.3. Element oporowy – element oporowy obrzeża

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania obrzeży betonowych

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu obrzeży betonowych według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

2.2.1. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 8x30x100 cm, gatunku I, powinny być wykonane z betonu klasy C 25/30 (B30) i spełniać warunki zawarte w normach BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04.

Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta.

Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością $\leq 5\%$ oraz mrozoodpornością i wodoszczelnością zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003/A2:2006.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

- na długości ± 8 mm,
- na szerokości i wysokości ± 3 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) – niedopuszczalne.

Obrzeża należy składować w pozycji budowania.

Składowanie obrzeży powinno być zorganizowane w sposób chroniący materiał przed jego uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem ewentualnych, szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

2.2.2. Beton na ławę i element oporowy

Beton na ławę pod obrzeże powinien być klasy C 12/15. Beton powinien być zaprojektowany zgodnie z PN-B-06250

2.2.3. Kruszywo do betonu

Mieszanka kruszywo do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06712

2.2.4. Cement

Cement do betonu i podsypki cementowo-piaskowej powinien spełniać wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002. Cement stosowany do betonu i do zapraw cementowych oraz na podsypkę cementowo-piaskową powinien być marki 32.5.

Przechowywanie cementu powinno spełniać wymagania BN-88/6731-08.

2.2.5. Piasek

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003.

Piasek na podsypkę powinien spełniać wymagania PN-EN 13043:2004.

2.2.6. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2003.

2.2.7. Materiały do wypełnienia spoin.

Do wypełniania spoin należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami można stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu.

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem i obrzeżem można stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma

powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140 °C do 250 °C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze - 30 °C, a w podwyższonych temperaturach – do 100 oC, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, można stosować taśmę o właściwościach podanych w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania dla asfaltowej taśmy uszczelniającej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Penetracja stożkiem w 25 °C	0,1 mm	od 40 do 70	PN-EN 13880-2:2004 (U) [8]
2	Temperatura mięknięcia wg PiK	oC	≥ 90	PN-EN 1427:2001 [9]
3	Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura -20 °C	-	min. 3 kule całe	PB/TN-2/3 [21]
4	Wydłużenie taśmy w szczelinie , w temperaturze -20 °C	mm	≥ 4,0	PB/TN-2/4 [22]
5	Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20 °C	-	brak zerwania przy wydłużeniu 4,0 mm	PB/TN-2/5 [23]

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania obrzeży betonowych

Roboty związane z ustawianiem obrzeży betonowych należy wykonywać ręcznie przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport obrzeży

Obrzeża powinny być transportowane w pozycji pionowej, z nachyleniem w kierunku jazdy. Obrzeża należy transportować w sposób chroniący je przed uszkodzeniami.

4.2.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Podczas transportu, kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem.

4.2.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odpowiadać wymaganiom BN-B-6731-08.

4.2.4. Transport materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem

zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających, w szczególności przedwczesną utratę kształtu taśmy asfaltowej, zlepianie się zwojów, zmniejszenia właściwości lepiących, zbytnią kruchość papieru przekładkowego, usztywnienie taśmy.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- wymiary (w przypadku taśmy),
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

4.2.5. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu i kruszywa wg STWiORB D.08.01.01.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

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

5.2. Zakres wykonania robót

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do ustawiania krawężników należy wytyczyć linię obrzeża ustawianego w pozycji zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji projektowej.

5.2.2. Wykop pod ławy fundamentowe

Wykop pod ławę należy wykonać zgodnie z Dokumentacją projektową i normą PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku dla ławy. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.2.3. Wykonanie ławy pod obrzeże

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielany w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami pkt 2.2.7., stosując co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą wymaganiom normy BN-74/6771-04

5.2.3. Ustawienie obrzeży betonowych

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża. Wykop pod obrzeże należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-B-06050. Wymiary wykopów powinny odpowiadać wymiarom obrzeża w planie. Dno wykopu powinno być wyprofilowane i zagęszczone. Wskaźnika zagęszczenia min. 0,97 wg normalnej metody Proctora.

W tak wykonanym wykopie ustawia się obrzeża na podsypce piaskowej, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 1 cm.

Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

5.2.4. Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników oraz między krawężnikiem i płytą chodnika (szczelinę należy uformować przez pozostawienie deski przed zabetonowaniem chodnika) powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż +5 °C. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi krawężnika i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładowy. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywalowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6. Wykonawca opracuje i przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi Program Zapewnienia Jakości (PZJ). W przypadkach wątpliwych Inżynier zleci Laboratorium Zamawiającego wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie, mrozoodporności i nasiąkliwości betonu. Wszystkie badania przed przystąpieniem do robót i w czasie robót wykonuje Inżynier i Laboratorium Wykonawcy.

6.2. Ocena prefabrykatów

Ocenę prefabrykatów przeznaczonych do wbudowania zgodnie z pkt 2.2.1. należy wykonać wg ustaleń normy PN-B-10021.

6.3. Sprawdzenie przygotowania podłoża pod ławę

Sprawdzenie wykonanych pod obrzeża wykopów polega na ocenie:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu, z tolerancją $\pm 2\%$ w stosunku do wymaganego,
- szerokości dna wykopu, z tolerancją ± 1 cm.

6.4. Sprawdzenie wykonania ław

Sprawdzeniu podlega:

- wysokość (grubość) ław z tolerancją $\pm 10\%$ wysokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m),
- szerokość górnej powierzchni ław z tolerancją $\pm 20\%$ szerokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m),
- równość górnej powierzchni ławy (w 2 punktach na 100 m) - tolerancja przeswitu ≤ 1 cm, przy przyłożeniu łaty 3-metrowej,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku – z tolerancją ± 2 cm na 100 m wykonanej ławy.

6.5. Sprawdzenie ułożenia obrzeży

Sprawdzeniu podlega:

- odchylenie linii obrzeży w planie – max. odchylenie może wynieść 1 cm (na każde 100 m),
- odchylenie niwelety – max. ± 1 cm (na każde 100 m),
- równość górnej powierzchni obrzeży – tolerancja prześwitu pod łąką 3-metrową ≤ 1 cm (na każde 100 m),
- dokładność wypełnienia spoin – wymagane wypełnienie całkowite (sprawdzenie co 10 m).

6.6. Sprawdzenie uszczelnienia spoin

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pktu 2.2.7.

Należy skontrolować powierzchnie szczelin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone. Wszystkie spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego obrzeża betonowego na ławie betonowej z oporem.

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego uszczelnienia pomiędzy obrzeżem a nawierzchnią asfaltową za pomocy taśmy uszczelniającej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonania obrzeża betonowego obejmuje:

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wytyczenie i prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod obrzeże,
- wykonanie ławy z betonu C12/15 z oporem

- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeży betonowych,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża gruntem z jego ubiciem,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- wypełnienie szczelin masą zalewową lub taśmą uszczelniającą,
- zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża betonowe.
PN-EN 206-1:2003/A2:2006.	Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 197-1:2002	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane.
PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.

10.2. Inne dokumenty

1. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych” (KPED) - Transprojekt-Warszawa, 1979 i 1982 r.

D.09.00.00 ZIELEŃ**D.09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA****11. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z usunięciem drzew i krzewów, w ramach budowy drogi wojewódzkiej Nr 809, stanowiącej dojazd do węzła „Jakubowice” obwodnicy Lublina w ciągu dróg ekspresowych S12, S17 i S19 odcinek od granicy miasta Lublin do węzła drogowego JAKUBOWICE (klasa GP).

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- sadzenia drzew liściastych,
- sadzenia krzewów liściastych,
- sadzenia pnączy,
- zakładanie trawników,

o gatunkach i w ilościach zgodnych z Planem Nasadzeń w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1 Ziemia urodzajna** - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.
- 1.4.2 Materiał roślinny** - sadzonki drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.
- 1.4.3 Bryła korzeniowa** - uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.
- 1.4.4 Darń** – górna warstwa gleby związana silnie licznymi korzeniami roślin
- 1.4.5 Forma naturalna** – forma sadzonki drzewa do zadrzewień o wzroście zgodnym z właściwościami morfologicznymi gatunku oraz strzałką niepodkrzesaną w gatunkach iglastych. a podkrzesaną do wysokości 30-100 cm u gatunków liściastych
- 1.4.6 Forma pienna** - forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.
- 1.4.7 Forma krzewiasta** - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.
- 1.4.8 Gatunek** - łac. species, podstawowa formalna jednostka klasyfikacyjna w systematyce organizmów, podrzędna w stosunku do rodzaju.
- 1.4.9 Materiał roślinny** - sadzonki drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.
- 1.4.10 Rosliny z bryły korzeniowej** – rośliny wykopane z bryły ziemi przerosnięta korzeniami bez peknieć i obnażania systemu korzeniowego.
- 1.4.11 Rosliny bez bryły korzeniowej** – rośliny wykopane z zachowaniem obnażonego systemu korzeniowego.
- 1.4.12 Hydrożel** - odżywka do gleby zwiększająca zdolność gleby do magazynowania wody i składników odżywczych, poprawiająca napowietrzanie i strukturę podłoża oraz wpływająca na rozwój systemu korzeniowego, przyrost masy zielonej i kwitnienie roślin.
- 1.4.13** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmachach nie przekraczających 2 m wysokości,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

Humus powinien zawierać, co najmniej 2% części organicznych, być wilgotny oraz wolny od zanieczyszczeń obcych. Nie może być przerośnięty korzeniami i chwastami, zasolony lub zanieczyszczony chemicznie. Powinien odpowiadać wymaganiom projektowanych gatunków roślin oraz spełniać następujące kryteria:
optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) 12 - 18%
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) 20-30%
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45-70%
- zawartość azotu 50-100 mg/dm³
- zawartość fosforu 40-80 mg/dm³
- zawartość potasu 125-200 mg/dm³
- zawartość magnezu 60-120 mg/dm³
- zawartość wapnia < 2000 mg/dm³
- zawartość chloru < 100 mg/dm³
- kwasowość pH:
- dla roślin liściastych
- dla roślin iglastych
- zasolenie < 1 g/dm³

Wyżej wymienione właściwości powinny być udokumentowane przez Wykonawcę przed rozpoczęciem robót.

2.3. Ziemia kompostowa

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekalii, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w przyzmachach, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

Kompost fekalioowo-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych.

Kompost fekalioowo-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01, a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011.

Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3-ch miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zielen w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

2.4. Materiał roślinny sadzeniowy

2.2.1. Nasiona traw

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania. Przy realizacji zakładania powierzchni trawiastych, związanej z zakupem materiałów siewnych należy stosować preferencje krajowe. Nasiona traw muszą spełniać obowiązujące normy, odnośnie jakości materiałów siewnych (norma PN-R-65023).

Należy użyć mieszanki nasion traw zgodnej z dokumentacją projektową.

Wady niedopuszczalne materiału siewnego:

- brak dokumentów stwierdzających miejsce produkcji, jakość materiału siewnego i termin jego przydatności do wysiewu.

W przypadku braku możliwości zakupu gotowej mieszanki traw o składzie określonym w dokumentacji projektowej, należy wykonać mieszankę na zamówienie lub zakupić mieszankę o składzie najbardziej zbliżonym do zalecanego. Zdolność kiełkowania nasion powinna wynosić minimum 60%. Zestaw roślin powinien obejmować gatunki wieloletnie. Mieszanka powinna być wolna od nasion chwastów.

Poszczególne gatunki traw do wykonania mieszanki powinny mieć określone: klasę, zdolność kiełkowania. Wykonawca może proponować inną mieszankę traw. Wybór gatunków traw należy dostosować do lokalnych warunków klimatycznych, rodzaju gleby, stopnia jej zawilgocenia i ekspozycji słonecznej. Warunkiem jest uzyskanie prawidłowego i trwałego zadarnienia.

Skład mieszanki traw winien zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

- woda: ze źródeł nie budzących wątpliwości;
- substancje klejące: zwiększają przyczepność do podłoża mieszanki hydrosiewu.

Jednocześnie czynią śliskimi składniki mieszane w zbiorniku siewnika, co polepsza wydajność siewu zapobiegając blokowaniu się materiału;

- mulcz (wypełniacz): biodegradowalny materiał naturalny, produkowany z wtórnie przerobionego papieru lub drewna, stosowany podczas hydrosiewu w celu redukcji nadmiernego parowania dla uzyskania optymalnych warunków do kiełkowania roślin. Należy pamiętać, że przy hydrosiewie, w okresach wczesnowiosennych

i późnojesiennych, zbyt gruba warstwa mulczu, nie dopuszczając odpowiedniej dawki ciepła słonecznego, redukuje zdolność kiełkowania traw;

- nawóz startowy: zastosowane preparaty powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu [N.P.K.]) i udziałem procentowym składników. W czasie transportu i przechowywania nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem. Zaleca się stosowanie nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas. Ilość oraz rodzaj mieszanki nawozowej uzależnione są od zasobności zastosowanej ziemi urodzajnej i winny zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

Podczas hydrosiewu nie powinno używać się żadnych środków chwastobójczych.

- Hydrożel: odżywka zwiększająca zdolność gleby do magazynowania wody i składników odżywczych, poprawiająca napowietrzenie i strukturę podłoża oraz wpływająca na rozwój systemu korzeniowego i przyrost masy zielonej;
- biostymulant wzrostu: mieszanka składników wzmagających początkowe stadia rozwoju roślin zawierające zintegrowaną mieszankę hormonów wzrostu i witamin. Stymulują one kiełkowanie nasion oraz wzrost korzeni. Wszystkie składniki hydrosiewu muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w agrotechnice.

2.2.2. Drzewa, krzewy i pnącza

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-R-67023 i PN-R-67022, właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew oraz krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- sadzonki drzew liściastych w formie naturalnej użyte do nasadzeń powinny być najmniej 2-3 razy szkółkowane o wysokości korony nie mniejszej niż 1,6-1,8m, obwód pnia powinien wynosić co najmniej 10-12 cm na wysokości 100 cm powyżej gruntu – Nie akceptuje się pomiarów obwodu pnia w miejscach zgrubień, zrostów, rozgałęzień itp.,
- sadzonki krzewów użyte do zakrzewień muszą być dwa razy szkółkowane i mieć nie mniej niż 3 dobrze wykształcone pędy główne z typowymi dla odmiany rozgałęzieniami,
- sadzonki pnączy powinny być co najmniej 2-3 letnie, przygotowane do sadzenia z dobrze rozwiniętą bryłą korzeniową, powinny posiadać 3 silne pędy długości 80-100 cm
- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,

- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące, np. u form kulistych,
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być praktycznie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte.

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

2.3. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.K.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

2.4. Materiał przeznaczony do zabezpieczenia roślin przed przysychaniem w czasie transportu i w czasie sadzenia.

Korzenie roślin należy zabezpieczyć hydrożelem przed przysychaniem w czasie transportu i sadzenia. W czasie transportu materiału roślinnego stosować jasne worki foliowe. Do dołów pod projektowane drzewa, krzewy i pnącza należy zastosować doglebowy absorbent wody, tzw. hydrożel. Odżywkę należy dokładnie wymieszać z ziemią urodzajną przeznaczoną do zaprawiania dołów. Hydrożel można zastosować kiedy jest oryginalnie suchy. Po kontakcie z wodą hydrożel nie nadaje się do wymieszania z ziemią urodzajną. Po zastosowaniu odżywki doły należy obficie podlać.

2.5. Inne

Woda do pielęgnacji pochodzi z pewnego źródła.

Do umocowania posadzonych drzew liściastych form piennych należy zastosować okorowane, nieimpregnowane paliki drewniane sosnowe o średnicy min. 5cm i długość min. 2,2 m.

Taśma do przywiązania sadzonek do palików o następujących parametrach:

- szerokość min. 3cm,
- tkanina elastyczna umożliwiająca nieograniczony wzrost drzewa na grubość.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonywania zieleni drogowej

Sprzęt użyty do wykonywania zieleni drogowej powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWIORB lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni. W przypadku braku takich dokumentów powinien zostać uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni.

Do zakładania terenów zieleni może być stosowany następujący sprzęt:

- sprzęt do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsienicowej, koparki),
- sprzęt do spulchniania gleby i oczyszczania z korzeni roślin (np. glebogryzarki, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby)
- wał gładki, wał kolczatka, grabie,
- kosiarki mechaniczne do pielęgnacji trawników,
- świdry glebowe do wykonania dołów pod nasadzenia,
- cysterny z wodą oraz węże do podlewania,
- drobny sprzęt ręczny,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

4.2. Transport materiałów do wykonania nasadzeń

Transport materiałów do zieleni drogowej może być wykonywany dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem, że nie uszkodzi ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

W czasie transportu drzewa muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach.

Drzewa mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarznięciem. Drzewa po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Hydrosiew

Hydrosiew może być wykonywany wyłącznie przez firmy posiadające doświadczenie tej technologii. Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z hydrosiewem dla powierzchni objętych niniejszą STWiORB są następujące:

- Należy przygotować warstwę zieleni urodzajnej pod hydrosiew zgodnie z pkt. 5.1.,
- Hydrosiew powinien być wykonywany w możliwie jak najkrótszym czasie po zakończeniu robót ziemnych, w okresie od 1 kwietnia do 15 października. W razie potrzeby istnieje możliwość wykonania hydrosiewu tuż po pierwszych jesiennych przymrozkach- w terminie zaakceptowanym przez Inżyniera,
- W zbiorniku hydrosiewnika należy mieszać składniki mieszanki.
- Do wykonania hydrosiewu należy zastosować mieszankę o następującym składzie:
 - Mulcz- 155-200 g/m²
 - Substancje klejące- 25-30 g/m²
 - Nasiona traw - 35-40 g/m²
 - Nawóz startowy - 35-50 g/m²
 - Hydrożel - 1,1 g/m²
 - Biostymulant wzrostu - 4-5 ml/m²
 - Woda - 2,5-3l/m²
- Zawiesinę należy równomiernie rozpylać na glebę za pomocą działka wodnego, bądź dyszy zamocowanej na elastycznym węźle.
- Hydrosiew nie wymaga podlewania podczas kiełkowania nasion i w początkowym okresie wzrostu roślin. Podlewanie może być potrzebne w okresie długotrwałej suszy.

5.2. Drzewa, krzewy i pnącza

5.2.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew, krzewów i pnączy

Wymagania dotyczące sadzenia drzew są następujące:

- pora sadzenia - jesień lub wiosna, w dni o pogodzie pochmurnej, umiarkowanej temperaturze i odpowiedniej wilgotności powietrza,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową,
- dołki pod drzewa powinny mieć wielkość wskazaną w dokumentacji projektowej i zaprawione ziemią urodzajną,
- w miejscach sadzenia drzew należy zedrzeć darni o wymiarach 70x70x70 cm
- na dno dołu należy usypać kopczyk ziemi urodzajnej zaprawionej hydrożelem
- roślina w miejscu sadzenia powinna być posadzona na takim poziomie jak w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- przy sadzeniu drzew liściastych, po wykopaniu dołu, należy wbić ostro zaciosanym końcem pionowo w dno dołu 3 nieimpregnowane paliki drewniane sosnowe, okorowane, o średnicy 5cm, sięgające wysokości 1,8m ponad terenem. Paliki należy równomiernie rozmieścić wokół sadzonej rośliny osadzając je sztywno w podłożu. Szczytowe części palików należy zbliżyć ze sobą poprzecznymi listwami. Paliki oraz listwy nie mogą dotykać pnia ani pędów drzewa. Każde drzewo powinno być przymocowane do palików za pomocą wiązań wykonanych z rozciągliwego materiału w taki sposób by umożliwić swobodny wzrost rośliny (szerokość taśmy min. 3cm),
- korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę o głębokości 5 cm i podlać obficie wodą
- po posadzeniu drzewa, sadzonki obsypujemy korą ogrodniczą, tworząc warstwę o grubości min.5 cm.

Wymagania dotyczące sadzenia krzewów są następujące:

- pora sadzenia - jesień lub wiosna, w dni o pogodzie pochmurnej, umiarkowanej temperaturze i odpowiedniej wilgotności powietrza,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową,
- dołki pod krzewy powinny mieć wielkość wskazaną w dokumentacji projektowej i zaprawione ziemią urodzajną,
- roślina w miejscu sadzenia powinna być posadzona na takim poziomie jak w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę o głębokości 5 cm i podlać obficie wodą,
- po posadzeniu krzewów, sadzonki obsypujemy korą ogrodniczą, tworząc warstwę o grubości min.5 cm.

Wymagania dotyczące sadzenia pnączy są następujące:

- pora sadzenia - wiosna, gdy nie ma zagrożenia przymrozkami, jednak nie później niż do końca maja, w dni o pogodzie pochmurnej, umiarkowanej temperaturze i odpowiedniej wilgotności powietrza,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową,
- dołki pod pnącza powinny mieć wielkość wskazaną w dokumentacji projektowej i zaprawione ziemią urodzajną,
- roślina w miejscu sadzenia powinna być posadzona na takim poziomie jak w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,

- pnącza powinny być sadzone wzdłuż paneli ekranów akustycznych w odległości 1m od osi słupów konstrukcyjnych,
- sadzonki powinny być rozmieszczone nie rzadziej niż co 1 m,
- w przypadku ekranów akustycznych znajdujących się na skarpach sadzonki od strony jezdni należy umieszczać w odległości 20 cm od ekranu, natomiast od strony skarpy w odległości 60 cm od krawędzi ekranu,
- w przypadku wystąpienia przeszkód w kolejności sadzenia należy ominąć przeszkodę i posadzić pnącze w odległości ok. 0,5 m od niej,
- korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać obficie wodą,
- Po posadzeniu każda sadzonka powinna zostać opalikowana. Paliki należy oprzeć o panel ekranu tak by naprowadzały na niego pędy pnącza.

5.2.2. Pielęgnacja drzew, krzewów oraz pnączy po posadzeniu

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym (w ciągu trzech lat po posadzeniu) polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,
- poprawianiu misek,
- okopczykowaniu drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięciu kopczyków wiosną, uformowaniu misek i podlaniu wodą w ilości 20 litrów w przypadku drzew oraz 10 litrów w przypadku krzewów,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów (z powtórным posadzeniem),
- wymianie zniszczonych palików i wiązań,
- przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

Drzewa wymagają nawożenia w ilości około 4-6 kg NPK na 100 szt. sadzonek na rok w okresie gwarancyjnym. Krzewy wymagają nawożenia w ilości około 1-2 kg NPK na 100 szt. sadzonek na rok w okresie gwarancyjnym. Roślin nie należy nawozić podczas sadzenia. Rośliny sadzone jesienią należy nawozić wiosną, po zauważeniu pierwszych oznak wzrostu. Rośliny sadzone na wiosnę powinny dostać niewielką dawkę nawozu po dwóch miesiącach od posadzenia. W pierwszym roku po posadzeniu należy nawozić stosując połowę zalecanej dawki nawozu. Każdej następnej wiosny stosować pełne nawożenie, używając nawozu mineralnego wieloskładnikowego. Takie nawożenie należy powtarzać 2-3 razy od maja do lipca w dawce podanej na opakowaniu. Dopuszcza się zamienne zastosowanie nawozu o przedłużonym działaniu, który stosuje się tylko raz w sezonie – na wiosnę. Po każdym nawożeniu rośliny należy obficie podlać.

5.2.3. Pielęgnacja trawników

Ustala się okres gwarancji 3 lat.

Zabiegi należy przeprowadzać w miarę potrzeb wynikających z konieczności utrzymania terenów zieleni.

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie:

- w okresie 6 - 12 tygodni od zakończenia robót miejsca, na których widoczny jest brak porostu trawą należy ponownie obsiać.
- w przypadku żółknięcia traw po ich wzejściu, konieczne jest uzupełnienie gleby składnikami pokarmowymi poprzez nawożenie powierzchni nawozami mineralnymi.
- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,

- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.
- Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku (dawka dla trawników wykonanych hydrosiewem nie powinna być wyższa niż 3 kg NPK na 1 ar). Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:
- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.
- Wykonawca powinien zadbać i zastosować wszelkie dostępne środki pielęgnacyjne w celu zapewnienia stworzenia równomiernej i zwartej szaty roślinnej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

6.2. Drzewa, krzewy i pnącza

Sprawdzenie jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa drogowego objętego Robotami.

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew, krzewów oraz pnączy polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod sadzonki,
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami: PN-R-67022, PN-R-67023 i PN-R-67026,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- prawidłowości osadzenia pali drewnianych przy drzewach i przymocowania do nich drzew,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy sadzonkach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych sadzonek,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew, krzewów oraz pnączy dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową,
- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew, krzewów oraz pnączy z dokumentacją projektową,
- wykonania misek przy sadzonkach, jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków, jeżeli odbiór jest na jesieni,
- prawidłowości osadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nie naruszone),

- prawidłowości osadzenia palików przy pnączach,
- jakości posadzonego materiału.

6.2. Trawniki

Kontrola w czasie wykonania i pielęgnacji trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń
- określenia ilości zanieczyszczeń
- jakości zastosowanej ziemi urodzajnej,
- głębokości przekopania gruntu,
- ręcznego wykonania przekopania oraz rozścielenia ziemi urodzajnej w wymaganych miejscach,
- wykonania zaleceń nawozowo - rekultywacyjnych ziemi urodzajnej,
- grubości dolnej warstwy rozścielonego humusu,
- grubości i jakości rozścielonej warstwy ziemi urodzajnej
- daty ważności świadectwa wartości siewnej mieszanki traw
- świadectwa dopuszczenia do stosowania w agrotechnice pozostałych składników do hydrosiewu,
- prawidłowego uwałowania terenu
- zgodności składu mieszanki traw z ustaleniami w Dokumentacji Projektowej
- równomierności rozpylenia mieszanki do hydrosiewu,
- prawidłowości częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania nasion traw na płaszczyznach trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych ździebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowości uzyskania zadarnienia,
- występowania gatunków nie wysiewanych oraz chwastów.

Na powierzchni trawnikowej nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

W okresie gwarancyjnym Wykonawca zapewnia wykonanie poprawek powierzchni trawników, które zostały zakwalifikowane jako nieudane na koszt własny. Sprawdzenie jakości trawników nastąpi po upływie dwóch zim w maju. Na roboty poprawkowe wykonane w okresie gwarancyjnym.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

7.3. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest dla:

- sadzenia drzew liściastych – sztuka (szt.),
- sadzenia krzewów liściastych – sztuka (szt.),
- sadzenia pnączy – sztuka (szt.),
- 1 m² (metr kwadratowy) wykonywania trawników dywanowych siewem na terenie płaskim, przy uprawie mechanicznej;

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i SST podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

9. WARUNKI PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”

9.2. Cena jednostki obmiarowej

9.2.1. Cena posadzenia 1 sztuki drzewa obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, spulchnienie gleby w miejscach sadzenia i oczyszczenie jej z korzeni, wykopanie i zaprawienie dołków,
- zakup i dostarczenie materiału roślinnego,
- zakup i dostarczenie ziemi urodzajnej i/lub kompostowej,
- zasadzenie z zakopaniem dołków,
- umocowanie drzew,
- usunięcie uschniętego materiału zieleniarskiego,
- powtórne zasadzenie i wykonanie wszystkich innych czynności w odniesieniu do uschniętego materiału zieleniarskiego,
- pielęgnację posadzonych drzew: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie.
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- zakup, dostarczenie i rozłożenie kory ogrodniczej na grubość 5 cm,
- uporządkowanie terenu po wykonanych robotach,
- załadunek, transport i wyładunek pozostałości po uporządkowaniu,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

9.2.2. Cena posadzenia 1 sztuki krzewu obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, spulchnienie gleby w miejscach sadzenia i oczyszczenie jej z korzeni, wykopanie i zaprawienie dołków,
- zakup i dostarczenie materiału roślinnego,
- zakup i dostarczenie ziemi urodzajnej i/lub kompostowej,
- zasadzenie z zakopaniem dołków,
- usunięcie uschniętego materiału zieleniarskiego,
- powtórne zasadzenie i wykonanie wszystkich innych czynności w odniesieniu do uschniętego materiału zieleniarskiego,
- pielęgnację posadzonych krzewów: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie.

- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- zakup, dostarczenie i rozłożenie kory ogrodniczej na grubość 5 cm,
- uporządkowanie terenu po wykonanych robotach,
- załadunek, transport i wyładunek pozostałości po uporządkowaniu,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

9.2.3. Cena posadzenia 1 sztuki pnącza obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, spulchnienie gleby w miejscach sadzenia i oczyszczenie jej z korzeni, wykopanie i zaprawienie dołków,
- zakup i dostarczenie materiału roślinnego,
- zakup i dostarczenie ziemi urodzajnej i/lub kompostowej,
- zasadzenie z zakopaniem dołków,
- usunięcie uschniętego materiału zieleniarskiego,
- powtórne zasadzenie i wykonanie wszystkich innych czynności w odniesieniu do uschniętego materiału zieleniarskiego,
- pielęgnację posadzonych pnączy: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie.
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- zakup, dostarczenie i rozłożenie kory ogrodniczej na grubość 5 cm,
- uporządkowanie terenu po wykonanych robotach,
- załadunek, transport i wyładunek pozostałości po uporządkowaniu,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

9.2.4. Cena 1 m² wykonania trawników metodą hydrosiewu na terenie płaskim i skarpach:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie terenu z zanieczyszczeń,
- przekopanie gleby na głębokość około 30 cm
- zagrabienie i wyrównanie przekopanej gleby z powtórным oczyszczeniem,
- zebranie i założenie zanieczyszczeń w pryzmy,
- odwiezienie zanieczyszczeń poza teren budowy
- rozścielenie dolnej warstwy humusu nienadającego się do zakładania zieleni grubości średnio 15 cm,
- wyrównanie i wałowanie powierzchni,
- rozścielenie warstwy ziemi rodzajnej grubości 15 cm,
- wyrównanie i wałowanie powierzchni,
- zakup, transport i składowanie składników do hydrosiewu,
- wykonanie mieszanki do hydrosiewu,
- rozpylenie zawiesiny,
- dosiewanie nasion traw na płaszczyznach trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych źdźbeł trawy,
- uporządkowanie terenu po wykonanych robotach,

- załadunek i odwiezienie pozostałości po uporządkowaniu terenu,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB i usunięcie ewentualnych niezgodności,
- pielęgnacja w 3 letnim okresie gwarancyjnym.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-R-67022 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste
PN-R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste
PN-R-67026 Materiał sadzeniowy. Sadzonki drzew i krzew do zadrzewień i zakrzewień
BN-73/0522-01 Kompost fekalioowo-torfowy
PN-B-12099 Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań
PN-S-67023 Drogi samochodowe. Popioły lotne.

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska z 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. 2001 Nr 62 poz. 627)

Ustawa o ochronie przyrody z 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880)

Ustawa o lasach z dnia 28 września 1991 r. (Dz.U. z 2005 r. nr 45 poz. 435)

D.10.00.00 INNE ROBOTY

D.10.03.02 WYKONANIE PALISAD SPIĘTRZAJĄCYCH WODĘ NA ROWACH.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem palisad spiętrzających wodę w rowach oraz ich umocnienie narzutem kamiennym.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem brzegów i dna oraz ich zabezpieczeniem gurtami poprzecznymi.

W zakres tych robót wchodzi:

- umocnienie narzutem kamiennym,
- wykonanie palisad drewnianych spiętrzających wodę w rowach przydrożnych,

Zakres i typ umocnień określony jest w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Narzut kamienny - umocnienie skarp lub dna cieku kamieniami o średnicy powyżej 20 cm.

Palisada – budowla liniowa wykonana ze ściśle do siebie przylegających pionowo wbitych palików drewnianych. Jako urządzenie piętrzące wodę w rowie jest dodatkowo obsypana gruntem nieprzepuszczalnym.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Dopuszcza się zastosowanie zamiennych, analogicznych materiałów w stosunku do Dokumentacji Projektowej. Materiały te nie mogą posiadać gorszych właściwości od zakładanych w Dokumentacji Projektowej. Konieczne jest uzyskanie zgody Inżyniera na zmianę materiału.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

2.2. Materiały do umocnień narzutem kamiennym

Materiałami stosowanymi do wykonania umocnienia narzutem kamiennym, wg zasad niniejszej STWiORB, są:

- kamień naturalny do robót hydrotechnicznych wg PN-EN 13383-1 o średnicy od 20 do 30 cm; kamień powinien być raczej zaokrąglony, bez ostrych kątów,
- geowłóknina min. grubość 4.5mm, min. masa 350g/m²

2.3. Materiały do wykonania palisad

Palisady należy wykonać z palików toczonych świerkowych lub sosnowych. Paliki powinny być zastrzone i zaimpregnowane, drewno na paliki klasy III. Średnica palików 10cm, długość według dokumentacji projektowej (3h, gdzie h=wysokość palisady), ale nie mniej niż 1m. Po wykonaniu palisady powinna ona zostać obsypana do pełnej wysokości narzutem kamiennym.

2.4. Geowłóknina

Pod warstwą filtracyjną przy umocnieniu rowu palisadą należy ułożyć geowłókninę techniczną z polipropylenu o następujących parametrach:

- wodoprzepuszczalność (przy obciążeniu 2kPa) min. $2,0 \times 10^{-3}$ m/s
- gramatura (w przypadku geowłókniny igłowanej) min. 350 g/m²
- wytrzymałość na rozciąganie min. 14,5kN/m
- wytrzymałość na przebicie (CBR) min. 2,0kN

Materiał z którego wykonana jest geowłóknina powinien być odporny na działanie wszystkich naturalnie występujących w gruncie i wodzie związków alkalicznych, kwasów, oraz zanieczyszczeń ropopochodnych. oleju i benzyny.

2.5. Piasek od warstwy filtracyjnej

Do wykonania warstwy filtracyjnej gr 15cm z piasku zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy stosować piasek średni, piasek gruby, żwir, o uziarnieniu mieszanym z udziałem frakcji poniżej 0,06 mm nie większym niż 15% wagowo.

2.6. Obsiew skarp powyżej ubezpieczeń

Do humusowania dna rowu i skarp należy użyć ziemię roślinną zdjętą z pasa robót ziemnych o zawartości 3 do 20% składników organicznych i nie zawierającą kamieni większych niż 5cm oraz innych obcych zanieczyszczeń.

Wymagania dotyczące materiału do humusowania skarp i dna rowu są zawarte są w STWiORB D.06.01.01.

Ilości humusowania zliczone są w robotach wymienionych w STWiORB D.06.01.01.

2.7. Materiały do umocnień elementami prefabrykowanymi

Materiałami stosowanymi do wykonania umocnienia elementami prefabrykowanymi wg zasad niniejszej STWiORB, są:

- dyble betonowe zgodne z KPED 01.07

2.4. Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie materiałów powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

Cement oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa, kamień, pospółkę i piasek należy składować w przymach.

2.5. Odbiór materiałów na budowie

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, zatwierdzenie materiałów można dokonać alternatywnie na podstawie: aprobaty, norm, certyfikatu lub innego wymaganego dokumentu jaki powinien posiadać producent.

Odbioru zatwierdzonych materiałów przed wbudowaniem można dokonać na podstawie deklaracji zgodności albo z normą, albo z aprobatą lub z innym dokumentem potwierdzającym zgodność z uprzednio zatwierdzonym materiałem.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Sprzęt do wykonania robót powinien być w pełni sprawny i dostosowany do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne". Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej, wskazaniemi Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z wymaganiami STWiORB D.02.00.00.

5.3. Umocnienie narzutem kamiennym

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej, po wykonaniu robót ziemnych wbić gurdy z pali i palisady, ułożyć w podłożu budowli geowłókninę, narzucić kamień, powierzchnie kamieni dopasować między sobą i zlicować, wolne przestrzenie warstwy powierzchniowej wypełnić ziemią urodzajną.

5.4. Wykonanie palisad

Palisady powinny być wykonane ze ściśle do siebie przylegających drewnianych palików wbijanych w grunt do uzyskania wysokości ponad dno rowu zgodnie z dokumentacją projektową. Palisady powinny być wykonane na całej szerokości rowu. Po wykonaniu palisady należy ją obsypać narzutem kamiennym. Lokalizacja palisad zgodnie z dokumentacją projektową.

5.15. Tolerancje wykonania umocnień

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od danych podanych w Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać określonych poniżej wartości dopuszczalnych:

- pomiar szerokości korony koryta cieku: 10 cm,
- pomiar szerokości dna koryta cieku: 5 cm,
- pomiar głębokości koryta cieku: 5 cm,
- pomiar rzędnych dna i korony budowli +1 cm i -3cm,
- pomiar pochylenia skarp: 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności stwierdzone w czasie kontroli równości płaszczyzn łąką długości 3 m nie mogą przekraczać:

- pomiar równości korony koryta: 3 cm,
- pomiar równości skarp: 10cm.

Dokładność robót sprawdzać w przekrojach co 10m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Kontrola jakości materiałów

Materiały wbudowane muszą spełniać wymagania zawarte w punkcie 2 niniejszej STWiORB.

6.2.2. Kontrola jakości wykonania

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową.

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą STWiORB. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Na potrzeby obmiaru robót ujętych w niniejszej STWiORB należy stosować następujące jednostki obmiarowe:

- 1 szt. wykonania palisady drewnianej z umocnieniem jej narzutem kamiennym, zgodnie z projektem

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi przez Inżyniera podlegają wszystkie elementy składowe i wszystkie etapy robót, a więc: zakres i rodzaj umocnienia

- przygotowanie podłoża z podsypki,
- ułożenie elementów umocnienia,
- oczyszczenie i uporządkowanie miejsca po zakończeniu robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość jednostek obmiarowych wykonanej roboty.

Cena wykonania 1 szt umocnienia rowu drogowego palisadą obejmuje:

- zakup i dostarczenie do miejsca wbudowania materiałów podstawowych i pomocniczych;
- geodezyjne wytyczenie robót,
- oznakowanie robót,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie niezbędnego odwodnienia w trakcie robót,
- profilowanie dna wykopu, rowów i skarp,
- ułożenie geowłókniny,
- ułożenie warstwy filtracyjnej z piasku gr. 15 cm
- umocnienie rowu humusem,
- wbicie elementów do wymaganych rzędnych,
- umocnienie palisady elementami betonowymi wg KPED 01.07
- ułożenie narzutu kamiennego,
- pasowanie i licowanie powierzchni narzutu kamiennego,
- wypełnienie powierzchniowe wolnych przestrzeni w narzutach gruntem urodzajnym,
- rekultywację terenu po zakończeniu robót,
- wykonanie obsiewu i pielęgnacja obsiewu
- wykonanie badań i pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 13383-1:2003	Kamień do robót hydrotechnicznych -Część 1: Wymagania
PN-EN 1340:2004	Krawężnik betonowy. Wymagania i metody badań.
PN-B-12083	Urządzenia wodno-melioracyjne. Bruki z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-80/6775-03/00	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-76/8952-31	Kamień naturalny do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych

PN-B-11210	Materiały kamienne. Kamień łamany
PN-B-12080	Urządzenia wodno-melioracyjne. Elementy drewnianych ścianek szczelnych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-12082	Urządzenia wodno-melioracyjne. Darniowanie. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-12095	Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.

10.2. Inne dokumenty

Katalog Budownictwa

Zbiór projektów typowych budowli regulacyjnych rzek i potoków. Część I. Rzeki i potoki górskie. CBSiPBW „Hydroprojekt” Warszawa 1979

Prefabrykaty betonowe dla budownictwa wodnego i melioracyjnego wydane przez Zjednoczenie Budownictwa Wodno Inżynieryjnego w Katowicach w 1980 r.

Katalog powtarzalnych elementów drogowych. Warszawa 1982.

Właściwa Aprobata Techniczna dla wyrobu przewidzianego do zastosowania

Instrukcje technologiczne dostarczane przez Producenta Wyrobu.

Opracował: Krzysztof Nowok

