




SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWALNYCH			
Zamawiający	PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A. z siedzibą w Warszawie Centrum Realizacji Inwestycji w Warszawie ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa		
Biuro Projektowe	 E=R=G Polska Sp. z o.o. Sp. Komandytowa ul. Pietrusińskiego 4, 61-418 Poznań		
Autor opracowania		E=R=G Polska Sp. z o.o. Spółka Komandytowa ul. Pietrusińskiego 4 61-418 Poznań	
Obiekt	Linia kolejowa nr 3 Warszawa Zachodnia - Kunowice Odcinek Poznań Górczyn – Zbąszynek km 310,895 do 373,100 Przejazdy		

ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. F. Buda		

Poznań, luty 2025 r.

Egz. nr 1

Wersja 1.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

SPIS TREŚCI

D.01.01.01.00 WYTYCZENIE TRASY	3
D.01.02.02.00 ZDJĘCIE ZIEMI URODZAJNEJ (HUMUSU).....	8
D.01.02.04.00 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I ULIC.....	12
D.02.00.01.00 ROBOTY ZIEMNE – WYMAGANIA OGÓLNE	16
D.02.01.00.00 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH.....	24
D.02.03.00.00 WYKONANIE NASYPÓW	36
D.04.03.01.00. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH	51
D.04.04.02.00 PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ	57
D.04.07.01.00. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO AC	65
D.05.03.05A. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIĄŻĄCA	93
D.05.03.05B. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA ŚCIERALNA	114
D.05.03.11.00 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO.....	134
D.07.01.01.00 OZNAKOWANIE POZIOME	138
D.07.02.00.00 OZNAKOWANIE PIONOWE	148
D.08.01.01.00 KRAWĘŻNIKI BETONOWE	166
D.08.02.02.00 CHODNIKI Z PŁYTEK BETONOWYCH	172
D.08.03.01.00. OBRZEŻA BETONOWE.....	177
D.10.04.02.00 NAWIERZCHNIE Z PŁYT MAŁOGABARYTOWYCH NA PRZEJAZDACH KOLEJOWO - DROGOWYCH	181

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.01.01.01.00 WYTYCZENIE TRASY

SPIS TREŚCI

D.01.01.01.00 WYTYCZENIE TRASY	3
1 WSTĘP	4
1.1 Przedmiot STWiORB	4
1.2 Zakres stosowania STWiORB	4
1.3 Zakres robót STWiORB	4
1.4 Określenia podstawowe	4
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2 MATERIAŁY	4
2.1 Rodzaje materiałów	4
3 SPRZĘT	5
3.1 Sprzęt pomiarowy	5
4 TRANSPORT	5
4.1 Transport sprzętu i materiałów	5
5 WYKONANIE ROBÓT	5
5.1 Zasady wykonywania prac pomiarowych	5
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	6
6.1 Kontrola jakości prac pomiarowych	6
7 OBMIAR ROBÓT	6
7.1 Jednostka obmiarowa	6
8 ODBIÓR ROBÓT	6
8.1 Sposób odbioru robót	6
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	6
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	7
10.1 Dokumenty	7

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu wytyczenia trasy drogowej z zamarkowaniem punktów wysokościowych.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących odtworzenia w terenie przebiegu trasy drogowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.3.1 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

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

- pomiar wysokościowy w osi i innych charakterystycznych miejscach trasy,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie parametrów łuków pionowych i poziomych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych w miejscach charakterystycznych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.4 Określenia podstawowe

Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2 MATERIAŁY

2.1 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wyznaczeniu osi trasy i punktów wysokościowych według zasad niniejszej specyfikacji są:

- słupki betonowe
- pale i paliki drewniane
- rury metalowe
- śruby stalowe

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 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” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

3 SPRZĘT

3.1 Sprzęt pomiarowy

Do wytyczenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do wytyczenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4 TRANSPORT

4.1 Transport sprzętu i materiałów

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

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

Osnowa realizacyjna- podstawowa (stałe punkty kontroli)

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien opracować dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

Wykonawca powinien sprawdzić i zweryfikować dokładność wszystkich punktów kontroli.

W celu uniknięcia wszelkich rozbieżności tak poziomych jak i wysokościowych zobowiązuje się wykonawcę do nawiązania wszelkich pomiarów koniecznych do tyczenia trasy i elementów infrastruktury do punktów osnowy podstawowej złożonej, pomiarowej i obliczonej jako jednolita sieć.

Osnowa realizacyjno- robocza (okresowe punkty kontroli)

W oparciu o sieć stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej, Wykonawca zobowiązany jest do założenia, utrzymania i uzupełniania osnowy roboczej o współrzędnych poziomych i wysokościowych dla lokalnego wytyczania robót.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Opracowany przez Wykonawcę projekt osnowy poziomej i wysokościowej oraz system przeprowadzania kontroli okresowej punktów tej osnowy powinny spełniać następujące warunki:

- punkty osnowy roboczej należy wyznaczyć i utrwalić poza terenem wykonywania robót oraz odpowiednio zabezpieczyć przed naruszeniem lub uszkodzeniem,
- należy projektować osnowę tak aby była stała widoczność do co najmniej dwóch sąsiednich punktów.

Tymczasowe punkty pomiarowe

Wykonawca może wyznaczyć jakiegokolwiek inne tymczasowe punkty pomiarowe konieczne do ukończenia robót.

Wyznaczenie punktów na osi

Wykonawca przeprowadzi tyczenie osi trasy drogowej w zgodności z Rysunkami w oparciu o osnowy realizacyjne - podstawową (stałe punkty kontroli) i osnowę realizacyjną - roboczą (okresowe punkty kontroli).

Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż o 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych projektu.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich, w odległościach zależnych od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 20 m w odcinkach prostych. Wytyczenie osi trasy powinno być zaakceptowane przez Inspektora.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1 Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wytyczeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

7 OBMIAR ROBÓT**7.1 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- 1 km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie,

8 ODBIÓR ROBÓT**8.1 Sposób odbioru robót**

Odbiór robót związanych z wytyczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołów z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Dokumenty

- [1.] Dz. U. Nr 30 poz.163 - Ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne z dnia 17 maja 1989 wraz z późniejszymi zmianami
- [2.] Dz. U. Nr. 263 poz. 1572 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r.w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.
- [3.] Dz.U. 2012 poz. 352 - Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.01.02.02.00 ZDJĘCIE ZIEMI URODZAJNEJ (HUMUSU)

SPIS TREŚCI

D.01.02.02.00 ZDJĘCIE ZIEMI URODZAJNEJ (HUMUSU)	8
1 WSTĘP	9
1.1 Przedmiot STWiORB	9
1.2 Zakres stosowania STWiORB	9
1.3 Zakres robót STWiORB	9
1.4 Określenia podstawowe	9
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	9
2 MATERIAŁY	9
3 SPRZĘT	9
3.1 Sprzęt do zdjęcia humusu	9
4 TRANSPORT	9
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu	9
5 WYKONANIE ROBÓT	10
5.1 Zdjęcie warstwy humusu	10
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	10
6.1 Kontrola usunięcia humusu	10
7 OBMIAR ROBÓT	10
7.1 Jednostka obmiarowa	10
8 ODBIÓR ROBÓT	10
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	10
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	10
10.1 Normy	11

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu zdjęcia warstwy humusu.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących prowadzenia prac przy zdjęciu warstwy humusu na poboczach gruntowych, rowach, skarpach na szerokości projektowanego układu drogowego i obejmują:

- usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu i darniny) ze sprzymowaniem w bliskości robót i do wykorzystania przy humusowaniu,
- usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu i darniny) z wywozem na odkład.

1.4 Określenia podstawowe

Warstwa humusu - warstwa ziemi roślinnej urodzajnej, nadającej się do upraw rolnych.

Pozostałe stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2 MATERIAŁY

Nie występują.

3 SPRZĘT

3.1 Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- 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

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

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

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp oraz do innych czynności. Nadmiar humusu a w tym darninę należy wywieźć na odkład pozyskany staraniem Wykonawcy.

Nie należy zdejmować humusu, jeżeli nie planuje się w krótkim czasie przystąpić do wykonywania kolejnych etapów robót.

Humus należy zdejmować mechanicznie. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), 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 Inspektora.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub akceptowana przez Inspektora, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. 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.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Kontrola usunięcia humusu

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu i prawidłowości przyzmacowania.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m³ (metr sześcienny) zdjętej warstwy humusu.

8 ODBIÓR ROBÓT

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

10.1 Normy

- [1.] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze – zastąpiona normą: PN-B-06050;1999.
- [2.] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [3.] Załącznik do uchwały Nr 268/2020 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 20 kwietnia 2020

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.01.02.04.00 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I ULIC

SPIS TREŚCI

D.01.02.04.00 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I ULIC	12
1 WSTĘP	13
1.1 Przedmiot STWiORB	13
1.2 Zakres stosowania STWiORB	13
1.3 Zakres robót STWiORB	13
1.4 Określenia podstawowe	13
1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót	13
2 MATERIAŁY	13
3 SPRZĘT	13
3.1 Sprzęt pomiarowy	13
4 TRANSPORT	14
4.1 Transport sprzętu i materiałów	14
5 WYKONANIE ROBÓT	14
5.1 Rozbiórka elementów dróg	14
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
6.1 Kontrola prawidłowości wykonania rozbiórki	14
7 OBMIAR ROBÓT	15
7.1 Jednostka obmiarowa	15
8 ODBIÓR ROBÓT	15
8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	15
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	15
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	15

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu rozbiórki elementów dróg i ulic.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów dróg i obejmują:

- rozbiórkę nawierzchni bitumicznej,
- rozbiórkę podbudowy tłuczniowej,
- rozbiórkę chodnika z kostki betonowej,
- rozbiórkę krawężników betonowych,
- rozbiórkę obrzeży betonowych,
- rozbiórkę istniejących płyt przejazdowych,
- rozbiórkę istniejącego oznakowania drogi.

Elementy старо użyteczne, nadające się do ponownego wykorzystania należy przekazać właścicielowi tj. PKP PLK, lub zagospodarować przez wykonawcę – w zależności od woli Zamawiającego.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2 MATERIAŁY

Nie występują

3 SPRZĘT

3.1 Sprzęt pomiarowy

Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować:

- piły,
- młoty pneumatyczne,
- młoty do łamania rozbieranej nawierzchni (wyposażenie koparki),
- spycharki,
- koparki,
- ładowarki,

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- samochody ciężarowe,
- frezarki drogowe,
- bądź inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora.

4 TRANSPORT**4.1 Transport sprzętu i materiałów**

Materiały pochodzące z rozbiórki powinny być usunięte z placu budowy zaraz po zakończeniu robót rozbiórkowych.

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

5 WYKONANIE ROBÓT**5.1 Rozbiórka elementów dróg**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg i ulic obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STWiORB lub przez Inspektora.

Rozbiórcze podlegają elementy nawierzchni i podbudowy wykazane w Dokumentacji Projektowej i niniejszej Specyfikacji (pkt 1.3). Warstwy nawierzchni należy usuwać mechanicznie przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt 3. Niewielkie powierzchnie robót rozbiórkowych można wykonywać ręcznie.

Roboty rozbiórkowe nawierzchni i podbudowy 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.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Elementy i materiały, które zgodnie z wymaganiami STWiORB stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy. Wykonawca będzie prowadził gospodarkę odpadami zgodnie z ustawą z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (t.j. Dz.U. 2019 poz. 701).

W przypadku stwierdzenia materiałów szkodliwych dla środowiska pochodzących z rozbiórki, Wykonawca zobowiązany jest do recyklingu tych materiałów lub zapewnienia ich utylizacji poprzez wyspecjalizowaną firmę posiadającą stosowne zezwolenia.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg i ulic 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.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1 Kontrola prawidłowości wykonania rozbiórki**

Sprawdzenie jakości robót rozbiórkowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową w zakresie kompletności wykonywanych robót,

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- wymaganiami podanymi w pkt 5 niniejszej STWiORB.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m² (metr kwadratowy) dla rozbiórki nawierzchni,
- 1 m (metr) dla zdemontowanych, krawężników betonowych i obrzeży betonowych itp.
- 1 szt. (sztuka) dla zdemontowanego oznakowania i innych urządzeń.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Nie występują.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1]. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (j.t. Dz.U. z 2019, poz. 701)

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.02.00.01.00 ROBOTY ZIEMNE – WYMAGANIA OGÓLNE

SPIS TREŚCI

D.02.00.01.00 ROBOTY ZIEMNE – WYMAGANIA OGÓLNE	16
1 WSTĘP	17
1.1 Przedmiot STWiORB	17
1.2 Zakres stosowania STWiORB	17
1.3 Zakres robót STWiORB	17
1.4 Określenia podstawowe	17
1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót	18
2 MATERIAŁY	18
2.1 Zasady wykorzystania gruntów	18
2.2 Grunty i materiały przydatne bez zastrzeżeń	19
2.3 Grunty i materiały przydatne z zastrzeżeniami	19
3 SPRZĘT	19
3.1 Wymagania dotyczące sprzętu	19
3.2 Sprzęt do przenoszenia i układania geosyntetyków	19
4 TRANSPORT	19
5 WYKONANIE ROBÓT	20
5.1 Zasady wykonywania prac pomiarowych	20
5.2 Odwodnienie pasa robót ziemnych	20
5.3 Odwodnienie wykopów	20
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	21
6.1 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych	21
6.2 Badania do odbioru korpusu ziemnego	21
6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami	22
6.4 Sprawdzenie jakości wykonania odkładu	22
7 OBMIAŁ ROBÓT	22
8 ODBIÓR ROBÓT	22
8.1 Warunki odbioru	22
8.2 Usuwanie usterek	23
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	23
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	23
10.1 Normy	23

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

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

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie następujących robót ziemnych:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- b) przemieszczenie gruntu w nasyp,
- c) transport nadmiaru gruntu na odkład
- d).

1.4 Określenia podstawowe

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

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

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

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Odkład – miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych w czasie wykonywania nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu [Mg/m³] zgodnie z BN-77/8931-12,

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

Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.8 jako grunt skalisty

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.

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

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

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

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).

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.

Pozostałe definicje są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2 MATERIAŁY

2.1 Zasady wykorzystania gruntów

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

Zawartość siarczanów wyrażonych jako SO₃ nie powinna przekraczać 1 % wg PN-78/B-06414-28 w warstwach gruntów i innych materiałów wbudowanych lub naturalnie zalegających na głębokości 0,5 m od spodu warstw wykonanych z zastosowaniem spoiwa cementowego. Od warunku tego można odstąpić, o ile zostaną przeprowadzone czynności zaaprobowane przez Inżyniera, mające na celu odpowiednie zabezpieczenie warstw z zastosowaniem cementu. Grunty i materiały do budowy nasypów mogą być:

- przydatne bez zastrzeżeń
- przydatne z zastrzeżeniami

Dopuszcza się wznoszenie nasypów wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu tzn. takich, które spełniają szczegółowe wymagania określone w normie 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.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i miejsc wbudowania tych materiałów. 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 Grunty i materiały przydatne bez zastrzeżeń

Grunty i materiały przydatne bez zastrzeżeń obejmują:

- a) rozdrobnione skały i materiały, gruboziarniste, twarde i średiotwarde,
- b) żwiry i pospółki,
- c) piaski grube, średnie i drobne, naturalne i łamane,
- d) żużle wielkopiecowe i inne żużle metalurgiczne ze starych hałd (nierozpadowe), drobnoziarniste lub gruboziarniste po uprzednim rozdrobnieniu. W przypadku żużli należy skontrolować ich odporność na rozpad żelazawy wg PN-B-06714139 oraz krzemianowy wg PN-B-06714-37. Odporność powinna być całkowita.

2.3 Grunty i materiały przydatne z zastrzeżeniami

Grunty i materiały nie wymienione w p.2.3. są przydatne do wykonania nasypów pod warunkiem uwzględnienia ograniczeń dotyczących ich wykorzystania, określonych w Tablicy 2 normy PN-S-02205. Ograniczenia dotyczą:

- właściwości gruntów i materiałów,
- technologii wbudowania,
- strefy korpusu, do której dopuszcza się grunt lub materiał,
- warunków wodnych w podłożu warstwy wykonanej z gruntu lub materiału.

3 SPRZĘT

3.1 Wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania robót ziemnych należy stosować sprzęt:

- do wydobywania gruntu: koparki, ładowarki;
- do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów: spycharki, zgarniarki, równiarki;
- do transportu mas ziemnych: samochody wywrotki;
- do zagęszczania: walce, ubijaki, płyty wibracyjne.

Sprzęt powinien spełniać warunki należytego wykonania robót i umożliwić osiągnięcie określonych w niniejszej STWiORB parametrów jakościowych. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Inżynier poleci usunąć z placu budowy sprzęt nie odpowiadający wymienionym wymaganiom. Sprzęt należy każdorazowo dostosować do warunków terenowych. W miejscach trudnodostępnych prace wykonywać drobnym sprzętem ręcznym.

3.2 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

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa w obrębie pasa drogowego.

Środki transportowe poruszające się po drogach publicznych powinny spełniać wymagania w odniesieniu do gabarytów i obciążeń na oś.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Zasady wykonywania prac pomiarowych

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 załamania 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 skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i STWiORB.

5.2 Odwodnienie 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.

5.3 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 spoiowych 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.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

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

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w punkcie 5 oraz z Dokumentacją Projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

6.2 Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.2.1 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 i poziomą lub niwelatorem, w min. dwóch przekrojach, w punktach głównych łuku oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
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 min. dwóch przekrojach oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż dwa razy na 200 m ² warstwy

6.2.2 Szerokość korpusu ziemnego

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

6.2.3 Szerokość dna rowów

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

6.2.4 Rzędne korony korpusu ziemnego

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

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

6.2.5 Pochylenie skarp

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

6.2.6 Równość korony korpusu

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

6.2.7 Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.2.8 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.

6.2.9 Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I0, zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

6.3 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.

6.4 Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji i dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na :

- prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny,
- odpowiednie wbudowanie gruntu,

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

8 ODBIÓR ROBÓT**8.1 Warunki odbioru**

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 jednocześnie dały wyniki pozytywne.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

8.2 Usuwanie usterek

Jeżeli chociaż jedno z wymagań określonych w niniejszej STWiORB nie jest spełnione Wykonawca zobowiązany jest do doprowadzenia ich do wymagań na własny koszt.

Usuwanie wad i usterek Wykonawca wykonuje w terminie ustalonym z Inżynierem / Inspektorem Nadzoru.

Jeżeli stwierdzone usterki nie wpływają istotnie na pogorszenie warunków jakościowych Inżynier może dokonać potrącenia za jakość bez potrzeby ich usuwania.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

[1.]	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
[2.]	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
[3.]	PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
[4.]	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
[5.]	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.02.01.00.00 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

SPIIS TREŚCI

D.02.01.00.00 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH	24
1 WSTĘP	25
1.1 Przedmiot STWiORB	25
1.2 Zakres stosowania STWiORB	25
1.3 Zakres robót STWiORB	25
1.4 Określenia podstawowe	25
1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót	29
2 MATERIAŁY (GRUNTY)	29
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów	29
2.2 Podział gruntów	29
2.3 Zasady wykorzystania gruntów	30
3 SPRZĘT	30
3.1 Sprzęt do robót ziemnych	30
4 TRANSPORT	30
4.1 Transport gruntów.	30
5 WYKONANIE ROBÓT	30
5.1 Zasady prowadzenia robót	30
5.2 Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu	31
5.3 Dokładność wykonania wykopów	32
5.4 Odwodnienie pasa robót ziemnych	32
5.5 Odwodnienie wykopów	32
5.6 Ruch budowlany	33
6 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	33
6.1 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych	33
6.2 Badanie odbioru korpusu drogowego	33
7 OBMIAR ROBÓT	34
7.1 Jednostka obmiarowa	34
8 ODBIÓR ROBÓT	35
8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót	35
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	35
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	35
10.1 Normy	35

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

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

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących wykonania wykopów w gruntach nieskalistych.

1.4 Określenia podstawowe

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

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

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

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

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.7 jako grunt skalisty.

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.

Tymczasowe składowisko – miejsce składowania gruntów pozyskanych z wykopów do późniejszego wbudowania w nasyp.

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 normą PN-S-02205 (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).

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Tablica 1a. Wymagane wskaźniki zagęszczenia

L.p.	Element podtorza	Warstwy podtorza	Wymagany wskaźnik zagęszczenia ^{*) **)}
1	2	3	4
1	Nasyp	Górna warstwa do głęb. 20 cm z kruszyw mineralnych nieulepszonych, jeżeli bezpośrednio na niej ma być ułożona podsypka.	$I_s \geq 1,03$ - budowa lub dobudowa nowego podtorza $I_s \geq 0,97$ - naprawa lub modernizacja istniejącego podtorza
		Warstwy do głęb. 2,0 m od niwelety toru oraz warstwa górna do głęb. 20 cm z kruszyw mineralnych ulepszonych lub stanowiących podbudowę tzw. podsypki wielowarstwowej: a) grunty niespoiste i spoiste stabilizowane spoiwami, b) grunty spoiste nieulepszone.	a) $I_s \geq 1,00$ b) $I_s \geq 0,97$
		Warstwy układane głębiej niż 2,0 m od niwelety toru: a) grunty niespoiste, b) grunty spoiste w nasypach o wys. do 6,0 m, c) grunty spoiste w nasypach o wys. powyżej 6,0 m.	a) $I_s \geq 0,95$ b) $I_s \geq 0,92$ c) $I_s \geq 0,95$
2	Podłoże nasypów do głębokości 50 cm od powierzchni terenu	Pod nasypami o wysokości do 2,0 m: a) grunty niespoiste, b) grunty spoiste.	a) $I_s \geq 1,00$ b) $I_s \geq 0,97$

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Tablica 1a cdn. Wymagane wskaźniki zagęszczenia

1	2	3	4
		Pod nasypami o wys. większej od 2,0 m: a) grunty niespoiste, b) grunty spoiste.	a) $I_s \geq 0,95$ b) $I_s \geq 0,92$
3	Przekopy i miejsca zerowe	Warstwa górna do głęb. 20 cm: a) gdy podsypka ułożona bezpośrednio na nieulepszonym podtorzu, b) gdy warstwa górna jest ulepszona spoiwami.	a) $I_s \geq 1,03$ - budowa lub dobudowa nowego podtorza $I_s \geq 0,97$ - naprawa lub modernizacja istniejącego podtorza b) $I_s \geq 0,97$
		Warstwy znajdujące się na głębokości 20÷50 cm pod podsypką: a) na gruntach niespoistych, b) na gruntach spoistych.	a) $I_s \geq 0,97$ b) $I_s \geq 0,95$
4	Wypełnienia wnęk przy murach oporowych i przyczółkach	Do głębokości do 20 cm	$I_s \geq 1,03$
		W pozostałych częściach	$I_s \geq 1,00$
5	Zasyпка urządzeń podziemnych (kable, ciągów rurowych itp.)	Zasyпка pokrywająca urządzenia podziemne do wys. 30 cm: a) w gruntach niespoistych, b) w gruntach spoistych. <u>Uwaga:</u> zagęszczanie zasypek cienkościennych rur drenarskich z tworzyw sztucznych nie może spowodować uszkodzeń lub odkształceń tych rur.	a) $I_s \geq 0,95$ b) $I_s \geq 0,92$
		Zasyпка powyżej 30 cm nad górną powierzchnią urządzeń podziemnych	Wg poz. 1÷4

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

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).

Tablica 1b. Wskaźniki różnoziarnistości U i wygięcia krzywych uziarnienia gruntu C

Wskaźniki różnoziarnistości U i wygięcia krzywych uziarnienia gruntu C

Prędkości v_{\max} [km/h]	Minimalne wskaźniki różnoziarnistości *) **) $U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$	Graniczne wartości wskaźników wygięcia krzywej uziarnienia *) $C = \frac{d_{30}^2}{d_{10} d_{60}}$
1	2	3
$200 < v_{\max} \leq 250$	$\geq 7 (\geq 6)$	$1 \div 3 (0,7 \div 4,0)$
$160 < v_{\max} \leq 200$	$6 \div 7 (5 \div 6)$	$1 \div 3 (**)$
$0 < v_{\max} \leq 160$	$5 \div 6 (3 \div 5)$	$*** (***)$

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.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Tablica 1c. Współczynnik nachylenia n

Rodzaje budowli	Rodzaje gruntów	Współczynniki nachylenia n
1	2	3
Nasypy	Piaski gliniaste drobne i pyłaste	1,5 - 1,8 1,7 - 1,8 ¹⁾
	Grunty kamieniste, żwiry, piaski grube i średnie, pospółki	1,5 - 1,8
	Odlamki skalne odporne na wietrzenie	1,3 - 1,7 ²⁾
	Piaski bardzo drobne równoziarniste (w tym piaski wydymowe)	2,0
Przekopy	Grunty piaszczyste i piaszczysto – gliniaste, kamieniste, żwirowe, pospółki	1,5 - 1,7 ³⁾
	Grunty spoiste	1,5 - 2,0 ⁴⁾
	Lessy w rejonach bardzo suchych	0,1 - 0,5 ⁵⁾
	Skały odporne na wietrzenie (łite i mało spękane)	0,2 - 1,0 ⁶⁾
	Skały łatwo wietrzejące	0,5 - 1,5

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2 MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni.

2.2 Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Tablica 1d. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		rumosz niegliniasty żwir pospółka piasek gruby piasek średni piasek drobny	piasek pyłasty zwietrzelina gliniasta rumosz gliniasty żwir gliniasty pospółka gliniasta	mało wysadzinowe: głina piaszczysta zwięzła, głina zwięzła, głina pyłasta zwięzła ił, ił piaszczysty, ił pyłasty bardzo wysadzinowe:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

			żużel nierozpadowy		piasek gliniasty pył, pył piaszczysty głina piaszczysta, glina, głina pylasta ił warwowy
2	Zawartość cząstek ▪ 0,075 mm ▪ ≤ 0,02 mm	%	15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
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

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów.

Nadmiary gruntu pozyskanego z wykopu przydatne do budowy nasypu, a niewykorzystane należy zgromadzić na tymczasowym składowisku i wykorzystać do budowy nasypów w innej lokalizacji.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na składowisko odpadów. Inspektor może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

3 SPRZĘT

3.1 Sprzęt do robót ziemnych

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty vibracyjne itp.).

4 TRANSPORT

4.1 Transport gruntów.

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).

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Zasady prowadzenia robót

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

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

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

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na tymczasowe składowisko, o ile Inspektor dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów. Tymczasowo składowane grunty należy odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Pochylenie podłużne korony korpusu strona lewa 1,30%, strona prawa 1,70%.

Pochylenie podłużne dna rowu zgodnie z istniejącym pochyleniem rowu.

5.2 Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tablicy 2.

Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych (podłoże gruntowe) *)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s :	
	kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Powierzchnia naturalnego podłoża gruntowego w wykopie	1,00	0,97

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

Lp.	Grupa nośności podłoża gruntowego G_i	Wskaźnik nośności CBR po 4 dniach nasączenia wodą ¹⁾ [%]	Wtórny moduł odkształcenia E_2 ¹⁾ [MPa]
1	2	3	4
1.	G1	$CBR \geq 10$	$E_2 \geq 80$
2.	G2	$5 \leq CBR < 10$	$50 \leq E_2 < 80$
3.	G3	$3 \leq CBR < 5$	$35 \leq E_2 < 50$
4.	G4	$2 \leq CBR < 3$	$25 \leq E_2 < 35$

1) warunki badania przyjąć wg normy PN-S-02205:1998

Wtórny moduł odkształcenia (E_2) należy oznaczyć przy wtórnym (drugim) obciążeniu płytą o średnicy > 30 cm zgodnie z normą BN-64/8931-02. Badanie należy przeprowadzić w zakresie od 0,00 do 0,25 MPa. Wartość modułu E_2 należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa wg wzoru:

$$E_2 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} D$$

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

w którym:

D - średnica płyty, mm;

Δp - przyrosty obciążenia, MPa;

Δs - przyrost odkształcenia, mm.

Dopuszcza się za zgodą Inspektora wykonanie badań pomocniczych dla wyznaczania modułu wtórnego E_2 metodą płyty obciążanej dynamicznie.

Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub wtórnego modułu odkształcenia E_2 , to przed ułożeniem warstwy odsączającej lub konstrukcji nawierzchni, podłoże należy dogęścić.

5.3 Dokładność wykonania wykopów

Odchylenie osi korpusu ziemnego w wykopie, 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.

5.4 Odwodnienie 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, 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.

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

5.5 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 odsparzania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

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.

5.6 Ruch budowlany

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.1.1 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 wysięków wodnych.

6.1.2 Kontrola wykonania wykopów

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWIORB. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odsparzania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt. 5.2.

6.2 Badanie odbioru korpusu drogowego

6.2.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 3.

Tablica 3. 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, na każdej działce roboczej
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

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 nie rzadziej niż raz na każdej działce roboczej oraz dodatkowo w miejscach wskazanych przez Nadzór

6.2.2 Szerokość korpusu ziemnego

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

6.2.3 Szerokość dna rowów

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

6.2.4 Rzędne korony korpusu ziemnego

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

6.2.5 Pochylenie skarp

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

6.2.6 Równość korony korpusu

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

6.2.7 Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.2.8 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.

6.2.9 Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z PN-S-02205 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.

Dopuszcza się za zgodą Inspektora wyznaczanie wskaźnika zagęszczenia I_s z badań wykonanych metoda płyty obciążanej dynamicznie.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m³ (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

[1.]	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
[2.]	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
[3.]	PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
[4.]	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
[5.]	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.02.03.00.00 WYKONANIE NASYPÓW

SPIS TREŚCI

D.02.03.00.00 WYKONANIE NASYPÓW	36
1 WSTĘP	37
1.1 Przedmiot STWiORB	37
1.2 Zakres stosowania STWiORB	37
1.3 Zakres robót STWiORB	37
1.4 Określenia podstawowe	37
1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót	38
2 MATERIAŁY (GRUNTY)	38
2.1 Grunty i materiały do nasypów	38
3 SPRZĘT	40
3.1 Dobór sprzętu zagęszczającego	40
4 WYKONANIE ROBÓT	41
4.1 Dokładność wykonywania nasypów	41
4.2 Odwodnienie pasa robót ziemnych	41
4.3 Dokop	41
4.4 Wykonanie nasypów	42
5 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	47
5.1 Sprawdzanie jakości wykonania nasypów	47
6 OBMIAR ROBÓT	49
6.1 Jednostka obmiarowa	49
7 ODBIÓR ROBÓT	50
7.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót	50
8 PODSTAWA PŁATNOŚCI	50
9 PRZEPISY ZWIĄZANE	50
9.1 Normy	50
9.2 Inne dokumenty	50

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu wykonania nasypów.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących budowy nasypów w zakresie określonym w Dokumentacji Projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

Tymczasowe składowisko – miejsce składowania gruntów pozyskanych z wykopów do późniejszego wbudowania w nasyp.

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

Odkład - miejsce składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów nie wykorzystanych do budowy nasypów.

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 PN-S-02205 (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).

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

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

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

gdzie:

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

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

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.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2 MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1 Grunty i materiały do nasypów

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

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tabela 1.

Tabela 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205:1998

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	<ul style="list-style-type: none"> Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki Żwiry i pospółki, również gliniaste Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, 	Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
	<ul style="list-style-type: none"> naturalne i łamane Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) Łupki przywęglowe przepalone Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2% 	Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		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
		Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		Łupki przywęglowe nieprzepalone	gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	<ul style="list-style-type: none"> Żwiry i pospółki Piaski grubo i średnio-ziarniste Łupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom 	Żwiry i pospółki gliniaste	pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami hydraulicznymi,
		Piaski pylaste i gliniaste	
		Pyły piaszczyste i pyły	
		Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	
		Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$	drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	
		Piaski drobnoziarniste	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami hydraulicznymi

Grunty spoiste z wykopów określone w tabeli 1 jako „przydatne z zastrzeżeniami” należy w maksymalnym stopniu wykorzystać po ulepszeniu spoiwem hydraulicznym zgodnie z klasyfikacją podaną w tabeli 1.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Zakwalifikowanie gruntu do ulepszenia spoiwem hydraulicznym wymaga każdorazowo uzyskania akceptacji Inspektora na podstawie aktualnych wyników badań gruntu dostarczonych przez Wykonawcę.

Dopuszcza się za zgodą Inżyniera użycie innego spoiwa hydraulicznego posiadającego Aprobate Techniczną.

3 SPRZĘT

3.1 Dobór sprzętu zagęszczającego

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

Tabela 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ły		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 szybkuuderzające	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 ³ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

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

Uwagi:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- 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 WYKONANIE ROBÓT

4.1 Dokładność wykonywania nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego w nasypie, od osi projektowanej, nie powinno być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać $+3$ 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 załamania 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.

4.2 Odwodnienie 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 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.

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

4.3 Dokop

4.3.1 Miejsce dokopu

Wykonawca jest odpowiedzialny za pozyskanie miejsca dokopu gruntu i wszelkich przewidzianych prawem pozwoleń i uzgodnień.

Lokalizacja dokopu musi być zaakceptowana przez Inspektora.

Miejsce 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.

4.3.2 Zasady prowadzenia robót w dokopie

Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Inspektora. Głębokość, na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, 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 Inspektora. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inspektora.

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

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

Dno i skarpy dokopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem.

4.4 Wykonanie nasypów

4.4.1 Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

4.4.1.1 Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około $4\% \pm 1\%$ i wysokości od 0,4 do 0,6 m.

4.4.1.2 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 tabeli 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabeli 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to Wykonawca opracuje i przedstawi Inspektorowi do zaakceptowania metodę wzmocnienia gruntu podłoża, umożliwiającą uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

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

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

Badanie zagęszczenia, alternatywne do oznaczania wskaźnika zagęszczenia I_s wg PN-S-02205:1998, oraz badanie nośności należy przeprowadzić zgodnie z PN-S-02205:1998 przy użyciu płyty o średnicy $D=300\text{mm}$ lub innym równoważnym przyrządem (np. płytą dynamiczną). Miara

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

zagęszczenia jest wskaźnik odkształcenia I_0 jako stosunek wartości modułu odkształcenia wtórnego E_2 do modułu odkształcenia pierwotnego E_1 .

Przy kontroli zagęszczenia podłoża nasypów na podstawie wskaźnika odkształcenia I_0 , wymagania są następujące:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków:
 - $I_0 \leq 2,2$ przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$,
 - $I_0 \leq 2,5$ przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$.
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, iłków) - $I_0 \leq 2,0$
- c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) - $I_0 \leq 3,0$
- d) dla narzutów kamiennych, rumoszy - $I_0 \leq 4,0$
- e) dla gruntów antropogenicznych - I_0 określone na podstawie badań poligonowych

4.4.2 Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

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

4.4.3 Zasady wykonania nasypów

4.4.3.1 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 zawczasu przez Inspektora.

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

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

- a) nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- b) grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- c) 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 ze spadkiem zgodnym z korytem,
- d) 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,
- e) 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. Takie ukształtowanie

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp,
- f) wg PN-S-02205:1998 górna warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powinna być wykonana z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K 10^{-3} 6 \times 10^{-5}$ m/s i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$, tworząc podłoże grupy nośności G1. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o ww. właściwościach, Inspektor może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację spoiwami hydraulicznymi,
 - g) na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
 - h) grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inspektor może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

4.4.3.2 Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej w dokumentacji projektowej, STWiORB lub przez Inspektora:

- a) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni.

Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie (zgodnie z charakterystyką podaną w tabeli 1).

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,5 m od projektowanej niwelety nasypu.

- b) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni

Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nieodsianego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziarn mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:

$$d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$$

gdzie:

d_{85} i d_{15} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm),

D_{15} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego (mm).

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,5 m od projektowanej niwelety nasypu.

4.4.3.3 Poszerzenie nasypu

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości od 0,4 m do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić $4\% \pm 1\%$ w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

4.4.3.4 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 ze spoiwem hydraulicznym 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. 5.5.3.1, poz. d).

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 Inspektora, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

4.4.3.5 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 zamarzniętych 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 zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

4.4.4 Zagęszczenie gruntu

4.4.4.1 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.

4.4.4.2 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 Tabeli 5a.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Tabela 5a. Orientacyjne wartości grubości warstw zagęszczonych i liczba przejazdów sprzętu ubijającego i wibracyjnego

Rodzaj sprzętu zagęszczającego	Rodzaj gruntu													
	zwały kamieniste		rumosze		żwiry i pospółki		piaski		rumosze gliniaste		żwiry i pospółki gliniaste		iły, gliny, piaski gliniaste	
	<i>h</i>	<i>n</i>	<i>h</i>	<i>n</i>	<i>h</i>	<i>n</i>	<i>h</i>	<i>n</i>	<i>h</i>	<i>n</i>	<i>h</i>	<i>n</i>	<i>h</i>	<i>n</i>
Płyta ubijak na koparce	0,50–0,70	3–4	0,50	3–4	0,50	3	–	–	0,40	3–4	0,3	4–5	0,30–0,40	4–5
Ubijaki spalinowe	–	–	–	–	0,20–0,40	3–4	0,15–0,35	3–4	0,10–0,30	4–5	0,10–0,30	4–5	0,10–0,30	4–5
Zagęszczarki wibracyjne lekkie	–	–	–	–	–	–	0,2–0,50	3–5	–	–	–	–	0,2–0,3	6–8
Zagęszczarki wibracyjne kroczące	–	–	–	–	0,60–1,00	2–4	0,50–0,80	3–4	–	–	–	–	–	–
Walce wibracyjne samobieżne gładkie	–	–	–	–	0,20–0,50	2–4	0,15–0,30	3–5	–	–	–	–	–	–
Walce wibracyjne przyczepne gładkie	0,65–0,90	3–4	0,65–0,90	3–4	0,50–0,80	2–3	0,40–0,20	3–5	0,65–0,90	3–4	0,40–0,50	3	–	–
Przyczepne walce wibracyjne szerokokółkowe	–	–	–	–	–	–	0,40–0,60	3–5	0,30–0,40	4–6	0,30–0,45	4–6	0,35–0,40	4–6

h – grubość warstwy do zagęszczenia, m; *n* – liczba przejazdów sprzętu zagęszczającego po 1 śladzie; – – nie zaleca się stosować.

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

4.4.4.3 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 $+0 \%, -2 \%$

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w Tabeli 5b.

Tabela 5b. 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 na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
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 raz na każde 500 m ³ nasypu

4.4.4.4 Wymagania dotyczące zagęszczania

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Zagęszczenie warstwy należy określić za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia I_s lub wskaźnika odkształcenia I_o .

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, oznaczony według normy PN-S-02205:1998 lub wyznaczony z badań wykonanych metoda płyty obciążanej dynamicznie, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tabeli 5c.

Tabela 5c. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s	
	kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Warstwy nasypu do głębokości od powierzchni podłoża G1: - 1,2 m (inne drogi)	1,00	0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni podłoża G1, poniżej: - 1,2 m (inne drogi)	0,97	0,95

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

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków:
 - 2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$,
 - 2,5 przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$,
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, iltów – 2,0,
- c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- d) dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,
- e) 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 Inspektor nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

5 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1 Sprawdzanie jakości wykonania nasypów

5.1.1 Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu,

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

e) odwodnienie nasypu.

5.1.2 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.

Tabela 5d. Współczynnik nachylenia n

Rodzaje budowli	Rodzaje gruntów	Współczynniki nachylenia n
1	2	3
Nasypy	Piaski gliniaste drobne i pyłaste	1,5 - 1,8 1,7 - 1,8 ¹⁾
	Grunty kamieniste, żwiry, piaski grube i średnie, pospółki	1,5 - 1,8
	Odłamki skalne odporne na wietrzenie	1,3 - 1,7 ²⁾
	Piaski bardzo drobne równoziarniste (w tym piaski wydymowe)	2,0
Przekopy	Grunty piaszczyste i piaszczysto – gliniaste, kamieniste, żwirowe, pospółki	1,5 - 1,7 ³⁾
	Grunty spoiste	1,5 - 2,0 ⁴⁾
	Lessy w rejonach bardzo suchych	0,1 - 0,5 ⁵⁾
	Skąły odporne na wietrzenie (lite i mało spękane)	0,2 - 1,0 ⁶⁾
	Skąły łatwo wietrzejące	0,5 - 1,5

5.1.3 Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pkt. 5.5.3.1 poz. d),

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

e)przestrzegania ograniczeń określonych w pkt. 5.5.3.4 i 5.5.3.5, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

5.1.4 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 pkt 5.5.1.2.

Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s oraz oznaczenie modułów odkształcenia powinny być przeprowadzone 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 Inspektora wpisem w dzienniku budowy.

5.1.5 Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują:

- kontrolę prawidłowości wykonania skarp,
- kontrolę szerokości i rzędnych oraz równości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz w pkt. 5.2 niniejszej STWiORB.

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

Powyższe sprawdzenia wykonuje się w odstępach co 20 m na prostych oraz w punktach głównych łuku oraz w miejscach, które budzą wątpliwości.

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

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

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

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

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

6 OBMIAR ROBÓT

6.1 Jednostka obmiarowa

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Jednostką obmiarową jest 1 m³ (metr sześcienny) wykonanego i zagęszczonego nasypu.

7 ODBIÓR ROBÓT

7.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 jednocześnie dały wyniki pozytywne.

8 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

9 PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1 Normy

- | | | |
|------|---------------|---|
| [1.] | PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| [2.] | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| [3.] | PN-B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| [4.] | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| [5.] | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| [6.] | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |

9.2 Inne dokumenty

- | | |
|-------|---|
| [7.] | Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978 |
| [8.] | Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998 |
| [9.] | Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997 |
| [10.] | Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002 |

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.04.03.01.00. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

SPIIS TREŚCI

D.04.03.01.00. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH	51
1 WSTĘP	52
1.1 Przedmiot STWiORB	52
1.2 Zakres stosowania STWiORB	52
1.3 Zakres robót STWiORB	52
1.4 Określenia podstawowe	52
1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót	52
2 MATERIAŁY	52
2.1 Rodzaje materiałów	52
2.2 Zużycie lepiszczy do skropienia	52
2.3 Składowanie lepiszczy	53
3 SPRZĘT	53
3.1 Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni	53
3.2 Sprzęt do skrapiania nawierzchni	54
4 TRANSPORT	54
5 WYKONANIE ROBÓT	54
5.1 Zasady wykonywania robót	54
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	55
6.1 Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót	55
7 OBMIAR ROBÓT	55
7.1 Jednostka obmiarowa	55
8 ODBIÓR ROBÓT	55
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	55
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	55
10.1 Normy	56
10.2 Inne dokumenty	56

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni:

- oczyszczenie mechaniczne nawierzchni drogowych nieulepszonych - warstwy niebitumiczne,
- oczyszczenie mechaniczne nawierzchni drogowych bitumicznych - warstwy bitumiczne,
- skropienie warstw konstrukcyjnych emulsją asfaltową.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2 MATERIAŁY

2.1 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszej specyfikacji są:

Rodzaj materiału/warstwa podłoża	Rodzaj emulsji
Podbudowa z kruszywa niezwiązanego pod warstwę z betonu asfaltowego	C60 B10 ZM/R
Warstwa wiążąca / wyrównawcza pod warstwę ścieralną	C60 BP3 ZM
geosyntetyki wzmacniające warstwy asfaltowe	C60 BP3 ZM

Właściwości drogowych emulsji kationowych niemodyfikowanych powinny spełniać wymagania podane w poniższej tablicy 2 wg Wymaganiach technicznych - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych WT-3".

Metody badań podane w punktach j.w. opisane są w Wymaganiach technicznych - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych WT-3".

2.2 Zużycie lepiszczy do skropienia

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Tablica: Zalecane ilości asfaltu do skropienia

L.p.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m ²
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

Tablica: Zalecane ilości asfaltu do skropienia na połączeniach międzywarstwowych

L.p.	Połączenie nowych warstw asfaltowych	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m ²
1	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

2.3 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 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 zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprzężarek,
- zbiorników z wodą,

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- szczotek ręcznych.

3.2 Sprzęt do skrapiania 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 skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

4 TRANSPORT

Emulsję na budowę należy przewozić w samochodach cysternach. Cysterny winny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1m^3 , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterna używana do transportu emulsji nie może być używana do przewozu innych lepiszczy.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Zasady wykonywania robót

5.1.1 Oczyszczenie powierzchni

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.

5.1.2 Skropienie powierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, za wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2.0 godziny w przypadku stosowania 0.5 - 1.0 kg/m² emulsji,
- 0.5 godziny w przypadku stosowania 0.1 - 0.5 kg/m² emulsji.

5.1.3 Ograniczenia wykonywania robót

Nie należy skrapiać mokrego podłoża. Nie należy prowadzić robót w czasie występowania opadów atmosferycznych i silnego wiatru, a także gdy temperatura powietrza w cieniu jest niższa od 5°C.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

6.1.1 Badanie lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy poniżej.

L.p.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Podstawa badania
1	Emulsja asfaltowa kationowa	Lepkość wg Englera	WT 3

6.1.2 Badanie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”

W jednym przekroju poprzecznym skrapianym umieszcza się 3 płytki o wymiarach 30x30cm lub 25x25cm.

Płytki waży się przed skropieniem oraz po skropieniu i odparowaniu wody lub upłynniacza. Ilość wynikającą z ważenia dzieli się przez powierzchnię. Wyniki są podstawą do oceny ilości i równomierności nakładanego lepiszcza.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m² powierzchni oczyszczonej i skropionej na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

8 ODBIÓR ROBÓT

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

10.1 Normy

- [1.] PN-C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów
- [2.] PN-C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
- [3.] PN-C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
- [4.] PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- [5.] PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa

10.2 Inne dokumenty

- [6.] „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
- [7.] Wymagania techniczne - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych WT-3, 2009r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.04.04.02.00 PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ

SPIS TREŚCI

D.04.04.02.00 PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ	57
1 WSTĘP	58
1.1 Przedmiot STWiORB	58
1.2 Zakres stosowania STWiORB	58
1.3 Zakres robót STWiORB	58
1.4 Określenia podstawowe	58
1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót	58
2 MATERIAŁY	58
2.1 Rodzaje materiałów	58
2.2 Wymagania dla materiałów	58
3 SPRZĘT	59
3.1 Sprzęt do wykonywania robót	59
4 TRANSPORT	59
4.1 Transport sprzętu i materiałów	59
5 WYKONANIE ROBÓT	59
5.1 Przygotowanie podłoża	59
5.2 Wytwarzanie mieszanki kruszywa	59
5.3 Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa	59
5.4 Utrzymanie podbudowy	60
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	60
6.1 Badania przed przystąpieniem do robót	60
6.2 Badania w czasie robót	60
6.3 Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy	61
6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy	63
7 OBMIAR ROBÓT	63
7.1 Jednostka obmiarowa	63
8 ODBIÓR ROBÓT	63
8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót	63
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	63
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	63
10.1 Normy	64
10.2 Inne dokumenty	64

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu wykonania podbudowy zasadniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przy realizacji robót określonych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących:

- podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej C50/30 gr. 22 cm

zgodnie z lokalizacją określoną w Dokumentacji Projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami.

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

W bezpośrednim sąsiedztwie nawierzchni torów i podtorza (do ok 3,50m od osi toru kolejowego), podbudowę układu drogowego stanowić może wyłącznie zagęszczona warstwa podsypki tłuczniowej (niezależnie od KR).

2 MATERIAŁY

2.1 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 otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

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

2.2 Wymagania dla materiałów

2.2.1 Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna leżeć między krzywymi granicznymi o rzędnych podanych w Wymaganiach Technicznych.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

2.2.2 Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w Wymaganiach Technicznych.

2.2.3 Woda

Należy stosować czystą wodę z rzek, jezior, stawów i innych zbiorników otwartych oraz wodę studzienną i wodociągową. Nie należy stosować wody z widocznymi zanieczyszczeniami, np. śmieciami, roślinnością wodną, odpadami przemysłowymi, kanalizacyjnymi itp.

3 SPRZĘT**3.1 Sprzęt do wykonywania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a)układarek i/lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- b)walców ogumionych i stalowych wibracyjnych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4 TRANSPORT**4.1 Transport sprzętu i materiałów**

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

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5 WYKONANIE ROBÓT**5.1 Przygotowanie podłoża**

Podłoże powinno być wyprofilowane, równe i czyste. Wszelkie wady podłoża należy usunąć w sposób uzgodniony z Inspektorem.

5.2 Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.3 Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy I_s powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy.

5.4 Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi w celu akceptacji materiałów.

6.2 Badania w czasie robót

6.2.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Zagęszczenie warstwy	10 badań	na 10000 m ²
3	Badanie właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.2.2 Uziarnienie mieszanki

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z Wymaganiami Technicznymi. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi.

6.2.3 Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s .

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg PN-S-02205 załącznik B lub „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” - część 2 pkt. 2.4.4 z częstotliwością jak w tablicy 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 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

Wartości modułów odkształcenia E_1 i E_2 oblicza się ze wzoru:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} D$$

gdzie:

E – moduł odkształcenia [MPa],

Δp – różnica nacisków [MPa],

Δs – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków [mm],

D – średnica płyty [mm].

Końcowe obciążenie płyty powinno być doprowadzone do wartości 0,45 MPa.

Przyrost obciążenia jednostkowego Δp powinien być rejestrowany w zakresie 0,15 MPa do 0,25 MPa.

6.2.4 Właściwości kruszywa

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

6.3 Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.3.1 Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

		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 ^{*)}	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.

6.3.2 Szerokość podbudowy

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.

6.3.3 Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm.

6.3.4 Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.3.5 Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 2 cm, -2 cm.

6.3.6 Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonych podłoża

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

6.3.7 Grubość podbudowy i ulepszonych podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż ± 10 %.

6.3.8 Nośność podbudowy

Moduł odkształcenia wg PN-S-02205 załącznik B lub „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” - część 2 pkt. 2.4.4, powinien być zgodny z podanym w tablicy 6,

Tablica 3. Cechy podbudowy

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Lp.	Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $W_{noś}$ nie mniejszy niż , %	Wymagane cechy podbudowy		
		Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
			od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
1	80	1,00	80	140

6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.4.1 Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.3 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane 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 wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.4.2 Niewłaściwa grubość podbudowy

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 Inspektora, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

6.4.3 Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

10.1 Normy

- [1.] PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- [2.] PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- [3.] 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.
- [4.] PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

10.2 Inne dokumenty

- [5.] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
- [6.] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych"- część 2, IBDiM - Warszawa 1998.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.04.07.01.00. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO AC

SPIS TREŚCI

D.04.07.01.00. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO AC	65
1 WSTĘP	66
1.1 <i>Przedmiot STWiORB</i>	66
1.2 <i>Zakres stosowania STWiORB</i>	66
1.3 <i>Zakres robót STWiORB</i>	66
1.4 <i>Określenia podstawowe</i>	66
1.5 <i>Wymagania ogólne dotyczące robót</i>	67
2 MATERIAŁY	67
2.1 <i>Ogólne wymagania dotyczące materiałów</i>	67
2.2 <i>Materiały do wykonania podbudowy</i>	67
2.3 <i>Granulat asfaltowy</i>	72
2.4 <i>Środek adhezyjny</i>	74
2.5 <i>Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi</i>	75
2.6 <i>Wypełnienie otworów po odwiertach kontrolnych</i>	75
2.7 <i>Dostawy materiałów</i>	75
3 SPRZĘT	75
3.1 <i>Sprzęt stosowany do wykonania robót</i>	75
4 TRANSPORT	76
4.1 <i>Ogólne wymagania dotyczące transportu</i>	77
4.2 <i>Transport asfaltu</i>	77
4.3 <i>Transport kruszywa</i>	77
4.4 <i>Transport wypełniacza</i>	77
4.5 <i>Transport środka adhezyjnego</i>	77
4.6 <i>Transport mieszanki mineralno-asfaltowej</i>	77
4.7 <i>Transport emulsji asfaltowej</i>	77
5 WYKONANIE ROBÓT	78
5.1 <i>Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej</i>	78
5.2 <i>Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej</i>	81
5.3 <i>Przygotowanie podłoża i połączenia międzywarstwowe</i>	81
5.4 <i>Warunki atmosferyczne</i>	82
5.5 <i>Zakład Kontroli Produkcji (ZKP)</i>	82
5.6 <i>Wbudowanie i zagęszczanie warstw podbudowy z betonu asfaltowego</i>	83
5.7 <i>Utrzymanie wykonanej warstwy</i>	84
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	85
6.1 <i>Ogólne zasady kontroli jakości robót</i>	85
6.2 <i>Badania przed przystąpieniem do robót</i>	85
6.3 <i>Badania w czasie robót</i>	85
6.4 <i>Wymagania i odchyłki badań kontrolnych</i>	87
7 ODBIÓR ROBÓT	91
7.1 <i>Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót</i>	91
8 PODSTAWA PŁATNOŚCI	91
9 PRZEPISY ZWIĄZANE	91
9.1 <i>Dokumenty</i>	92

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu wykonania podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących wykonania warstwy podbudowy bitumicznej z mieszanki AC 22P.

1.4 Określenia podstawowe

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.

Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

Typ mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na: krzywą uziarnienia kruszywa ciągłą lub nieciągłą), zawartość wolnych przestrzeni, proporcje składników lub technologię wytwarzania i wbudowania;

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 16, 22 lub 32.

Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM.

Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

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).

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

Technologia produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej o obniżonej temperaturze – technologia, w której w wyniku zastosowania odpowiedniego rodzaju asfaltu drogowego oraz odpowiedniej jego postaci, np. asfaltu spienionego wodą lub zeolitem, wytwarzana jest mma o obniżonej temperaturze produkcji w porównaniu do mma wytwarzanej w sposób tradycyjny na „gorąco”. Wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa wyprodukowana w technologii o obniżonej temperaturze charakteryzuje się takimi samymi lub lepszymi wartościami wymaganych parametrów normowych co mieszanka mineralno-asfaltowej z asfaltem drogowym (wytworzona w sposób tradycyjny).

Granulat asfaltowy – jest to przetworzony destruk asfaltowy o udokumentowanej jakości jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

Destrukt asfaltowy – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

Recepta wyjściowa - recepta laboratoryjna zweryfikowana (zwalidowana) w trakcie próby technologicznej przeprowadzonej na wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych.

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.

Pozostałe określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

W bezpośrednim sąsiedztwie nawierzchni torów i podtorza podbudowę układu drogowego stanowić może wyłącznie zagęszczona warstwa podsypki tłuczniowej (niezależnie od KR).

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inspektora. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

2.2 Materiały do wykonania podbudowy

Do podbudowy z betonu asfaltowego (AC) oraz betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (AC) należy stosować kruszywa i lepiszcza zgodne z tablicą 1.

Tablica 1. Materiały do warstwy podbudowy

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Materiały do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Materiał	Kategoria ruchu							
	KR1÷2		KR3÷4			KR5÷7		
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D , [mm]	16	22	16	22	32	16	22	32
Granulat asfaltowy GRA o wymiarze U , [mm]	22,4	31,5	22,4	31,5	45	22,4	31,5	45
Lepiszczą asfaltowe	50/70		35/50, 50/70, PMB 25/55-60 MG 35/50-57/69 MG 50/70-54/64			35/50, 50/70, PMB 25/55-60 PMB 25/55-80 MG 35/50-57/69 MG 50/70-54/64		
Kruszywa mineralne	Tabele 4, 5, 6, 6a ^{a)} i 7 WT-1 2014							
^{a)} dopuszcza się stosowanie kruszywa o ciągłym uziarnieniu jako jeden ze składników mieszanki mineralnej; dla KR3-KR7 nie dopuszcza się aby kruszywo o ciągłym uziarnieniu stanowiło 100% zaprojektowanej mieszanki mineralnej								

Tablica 2. Wymagania dla asfaltów zgodnie z PN-EN 12591

Tablica NA 1 A – Wymagania dotyczące asfaltów drogowych o penetracji od $20 \times 0,1$ mm do $220 \times 0,1$ mm, przeznaczonych do stosowania w budownictwie drogowym w Polsce

Właściwości stosowane dla wszystkich asfaltów drogowych wymienionych w tej tablicy

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Rodzaj asfaltu drogowego					
			20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220
Penetracja w 25 °C	EN 1426	0,1 mm	20 – 30	35 – 50	50 – 70	70 – 100	100 – 150	160 – 220
Temperatura mięknięcia	EN 1427	°C	55 – 63	50 – 58	46 – 54	43 – 51	39 – 47	35 – 43
Odporność na starzenie w 163 °C	EN 12607-1							
Pozostała penetracja		%	≥ 55	≥ 53	≥ 50	≥ 46	≥ 43	≥ 37
Wzrost temperatury mięknięcia		°C	≤ 8	≤ 8	≤ 9	≤ 9	≤ 10	≤ 11
Zmiana masy ^a (wartość bezwzględna)		%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 0,8	≤ 1,0
Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥ 240	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 230	≥ 220
Rozpuszczalność	EN 12592	% (m/m)	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

^a Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną.

Tablica NA 1 B – Wymagania dotyczące asfaltów drogowych o penetracji od $20 \times 0,1$ mm do $220 \times 0,1$ mm, przeznaczonych do stosowania w budownictwie drogowym w Polsce

Właściwości uwzględniające warunki krajowe

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Rodzaj asfaltu drogowego					
			20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220
Indeks penetracji	EN 12591 Zał. A	–	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Lepkość dynamiczna w 60 °C	EN 12596	Pa · s	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Temperatura lamliwości wg Fraassa	EN 12593	°C	NR	≤ –5	≤ –8	≤ –10	≤ –12	≤ –15
Lepkość kinematyczna w 135 °C	EN 12595	mm ² /s	NR	NR	NR	NR	NR	NR

NR – (No Requirement) – oznacza brak wymagań.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Składowanie asfaltu drogowego powinno odbywać się w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni. 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 po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania
		KR1÷KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _{c85/20}
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl ₃₀ lub Sl ₃₀
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{50/30}
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀
7	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F ₄
8	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria	SB _{LA}
9	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1
10	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność
11	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
12	Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{6,5}
13	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana
14	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana
15	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8mm

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania	
		KR1÷KR4	KR5÷KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _{F85} lub G _{A85}	G _{F85}
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{TC20}	

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_3
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż	MB _F 10
5	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1
6	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6 rozdz. 8	E_{CS} deklarowana
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania KR1 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _F 85 lub G _A 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{TC} 20
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż	MB _F 10
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} 30
6	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana

Tablica 7. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Sito # [mm]	Przesiew [% (mm)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta*
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

* zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy

Tablica 8. Wymagane właściwości wypełniacza

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania KR1 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	Zgodnie z Tablicą 5
2	Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

4	Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}
6	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
8	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	K _a 20
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}

Stosowanie pyłów z odpylania jest możliwe pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO₃ w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC₇₀.

Tablica 9. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania
		KR1÷KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _A 85
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl ₃₀ lub Sl ₃₀
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{50/30}
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀
7	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F ₄
8	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria	SB _{LA}
9	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1
10	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność
11	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
12	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{6,5}
13	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E _{CS} 30
14	Jakość pyłów według PN-EN 933-9	MB _F 10
15	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana
16	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana
17	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu.

Składowanie wypełniacza powinno odbywać się w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.3 Granulat asfaltowy

Do produkcji mieszanek mineralno – asfaltowych na warstwę podbudowy może być stosowany dodatek granulatu asfaltowego w ilości:

- dla kategorii ruchu do KR 3 do 15 %

Granulat musi być składowany w jednoznacznie opisanym miejscu a jego właściwości powinny być jednoznacznie określone i spełniać poniższe wymagania zgodne z tablicą 10.

Tablica 10. Wymagania dotyczące granulatu asfaltowego

Wymagania		Podbudowa
Zawartość materiałów obcych		Kategoria FM1/01
Właściwości lepiszcza w granulacie asfaltowym *	PiK	Kategoria S70 Wartość średnia temperatury mięknięcia nie może być wyższa niż 70°C. Pojedyncze wartości temperatury mięknięcia nie mogą przekroczyć 77°C
	PEN	Kategoria P15 Wartość średnia penetracji nie może być mniejsza niż 15x0,1 mm. Pojedyncze wartości penetracji nie mogą być mniejsze niż 10x0,1 mm
Jednorodność		Wg tablicy
* do sklasyfikowania lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym wystarcza oznaczenie temperatury mięknięcia PiK. Tylko w szczególnych przypadkach należy wykonać oznaczenie penetracji. Oceny właściwości lepiszcza należy dokonać wg pktu 4.2.2. normy PN-EN 13108-8		

Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym, oznaczona wg PN-EN 12697-42, powinna spełniać wymagania podane w tablicy 11.

Tablica 11. Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym

Materiały obce *		Kategoria
Grupa 1, %(m/m)	Grupa 2, %(m/m)	PM
< 1	< 0,1	PM1/0,1

* materiały obce grupy 1 i 2 zgodnie z p. 4.1. normy PN-EN 13108-8

Wymiar D kruszywa zawartego w granulacie asfaltowym nie może być większy od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do obliczania temperatury mięknięcia mieszaniny lepiszcza z granulatu asfaltowego i dodanego asfaltu należy, zgodnie z PN-EN 13108-1, załącznik a, pkt A.3, stosować następujące równanie:

$$T_{PiKmix} = a \cdot T_{PiK1} + b \cdot T_{PiK2}$$

w którym:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

T_{PiKmix} temperatura mięknięcia mieszanki lepiszczy w mieszance mineralno-asfaltowej z dodatkiem granulatu asfaltowego, [°C],

T_{PiK1} - temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego, [°C],

T_{PiK2} - średnia temperatura mięknięcia dodanego lepiszcza asfaltowego [°C],

a i b - udział masowy: lepiszcza z granulatu asfaltowego (a) i dodanego lepiszcza (b), przy $a + b = 1$

Jednorodność granulatu asfaltowego powinna być oceniana na podstawie rozstępu procentowego udziału w granulacie: kruszywa grubego, kruszywa drobnego oraz pyłów, zawartości lepiszcza oraz rozstępu wyników pomiarów temperatury mięknięcia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego.

Wymagane jest podanie zmierzonej wartości jednorodności rozstępu wyników badań właściwości przeprowadzonych na liczbie próbek n, przy czym n powinno wynosić co najmniej 5. Liczbę próbek oblicza się, dzieląc masę materiału wyjściowego podanego w tonach [t], przez 500, zaokrąglając w górę do pełnej liczby.

Wymagania dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyników badań granulatu asfaltowego podano w tablicy 12.

Tablica 12. Dopuszczalny rozstęp wyników badań właściwości

Właściwości Dopuszczalny rozstęp wyników badań (T_{roz}) partii granulatu asfaltowego do

Właściwości	Dopuszczalny rozstęp wyników badań (T_{roz}) partii granulatu asfaltowego do zastosowania w mieszance mineralno asfaltowej przeznaczonej do podbudowy
Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, °C	8,0
Zawartość lepiszcza, %(m/m)	1,2
Kruszywo uziarnieniu poniżej 0,063 mm, %(m/m)	10,0
Kruszywo o uziarnieniu od 0,063 do 2 mm, %(m/m)	16,0
Kruszywo o uziarnieniu powyżej 2 mm, %(m/m)	18,0

W opisie granulatu asfaltowego producent powinien zadeklarować:

- typ mieszanki lub mieszanek, z których pochodzi granulatu (np. AC 22 P), nie dopuszcza się do stosowania granulatu, którego pochodzenia nie można udokumentować i zadeklarować,
- rodzaj kruszywa i średnie uziarnienie,
- typ lepiszcza, średnią zawartość lepiszcza i średnią temperaturę mięknięcia lepiszcza odzyskanego,
- maksymalną wielkość kawałków granulatu asfaltowego U GRA D/d.

Właściwości kruszywa z granulatu asfaltowego powinny spełniać wymagania określone dla kruszywa w danej mieszance mineralno-asfaltowej.

Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa mineralnego w granulacie asfaltowym na podstawie udokumentowanego wcześniej zastosowania.

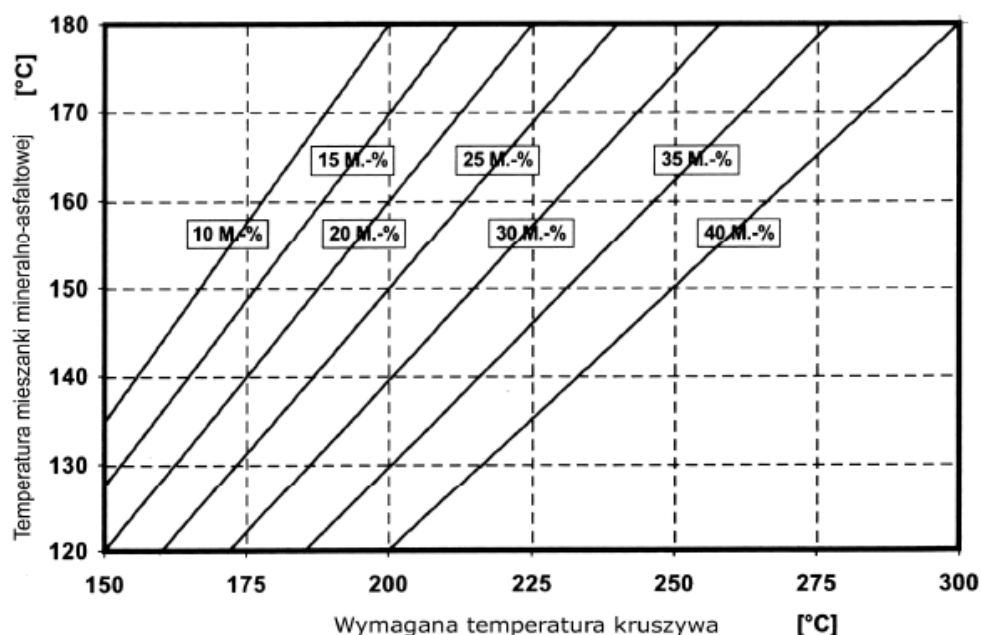
Granulat asfaltowy może być wykorzystywany do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, jeżeli spełnione są wymagania dotyczące końcowego wyrobu – mieszanki mineralno-asfaltowej z jego dodatkiem. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna spełniać warunki kontrolowanego, mechanicznego dozowania granulatu asfaltowego podczas produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Granulat dodawany na zimno wymaga wyższego podgrzewania kruszywa zgodnie z Rysunkiem 1. Jeżeli granulat asfaltowy jest wilgotny to należy temperaturę kruszywa jeszcze podnieść o korektę z tablicy 13. Pole szare w tablicy oznacza niepożądaną wilgotność oraz duży spadek efektywności suszarki i otaczarki.

Rysunek 1. Temperatura kruszywa w zależności od ilości zimnego i suchego granulatu asfaltowego



Należy oznaczyć wilgotność granulatu asfaltowego i skorygować temperaturę produkcji mma zgodnie z tablicą 13 o tyle, aby nie została przekroczona dopuszczalna najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym).

Tablica 13. Korekta temperatury produkcji w zależności od wilgotności granulatu asfaltowego

Udział granulatu asfaltowego, M%	Wilgotność granulatu asfaltowego, %					
	1	2	3	4	5	6
	Korekta temperatury, °C					
10	4	8	12	16	20	24
15	6	12	18	24	30	36
20	8	16	24	32	40	48
25	10	20	30	40	50	60
30	12	24	-	-	-	-

Szare pola wskazują dodatek granulatu nieekonomiczny i niebezpieczny ze względu na duże ilości pary wodnej powstającej przy odparowaniu wody z wilgotnego granulatu.

2.4 Środek adhezyjny

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

W celu poprawy powinowactwa chemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy stosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo – lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe, wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

Sposób dozowania środka powinien gwarantować poprawne jego wprowadzenie do lepiszcza asfaltowego.

2.5 Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnień połączeń technologicznych (spoin podłużnych i poprzecznych) oraz połączeń nawierzchni z elementami z innych materiałów takich jak kratki, wpusty studzienki, krawężniki, ścieki prefabrykowane i inne elementy występujące w nawierzchni należy stosować taśmy asfaltowe o grubości minimum 10 mm. Należy stosować taśmę bitumiczną posiadającą Aprobatację Techniczną.

W celu uszczelnienia krawędzi, należy ją dogęścić poprzez przejazd walca z zamocowaną formującą rolką dociskową.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Należy uzgodnić z Zamawiającym zastosowanie materiałów do uszczelnień połączeń i krawędzi w postaci taśm bitumicznych na podstawie rekomendacji z badań laboratoryjnych pod warunkiem zachowania wymaganej grubości i wysokości spoiny.

Należy uzgodnić z Zamawiającym zastosowanie polimerowych, tiksotropowych, bezrozpuszczalnikowych emulsji asfaltowych o wysokiej lepkości w postaci pasty do uszczelnień krawędzi pod warunkiem zachowania wymaganej grubości i wysokości spoiny.

2.6 Wypełnienie otworów po odwiertach kontrolnych

Do wypełnienia otworów po odwiertach kontrolnych można stosować mieszanki mineralno-asfaltowe na zimno oferowane przez licznych producentów do napraw cząstkowych nawierzchni. Wykonawca przedstawi ważne dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania w robotach budowlanych w przedmiotowych przypadkach.

Dopuszcza się również mieszanki mineralno-asfaltowe na gorąco, dostępne przy okazji wbudowywania w inne warstwy z betonów asfaltowych, w tym warstwy wiążące i ścieralne.

Wybraną przez siebie metodę wypełniania otworów po odwiertach Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

2.7 Dostawy materiałów

Obowiązkiem Wykonawcy jest wbudowywanie mieszanek od producenta lub producentów mieszanek mineralno-asfaltowych, posiadających certyfikowane systemy Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z PN-EN 13108-21 w systemie 2+.

3 SPRZĘT

3.1 Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszymi STWiORB należy do Kierownika Budowy. Jakikolwiek sprzęt, lub narzędzia nie gwarantujące spełnienia wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Produkcja mieszanek dla warstw z AC powinna odbywać się na zakładzie produkcyjnym o cyklicznym systemie produkcji mieszanki z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych (metodą wtryskową przed dozowaniem asfaltu), wyposażonej w silos izolowany termicznie na gotową mieszankę mineralno-asfaltową o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarki powinna być dostosowana do wielkości robót. 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 sprawdzane.

Komputerowy system sterowania otaczarką, w celu zapewnienia produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnej z zadaną receptą, musi pracować w oparciu o zwrotne potwierdzenia wydanych poleceń, a rejestrator podstawowych parametrów pracy wytwórni (godzina i minuta wykonania zarobu, ilości naważonych składników, czas mieszania kruszywa na sucho, czas mieszania po dodaniu asfaltu oraz temperatura gotowej mieszanki każdego zarobu na wyjściu z mieszalnika), dokonuje ich zapisu oddzielnie dla każdego cyklu, np. w postaci wydruku.

Dozowanie wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej (w tym środek adhezyjny) powinno odbywać się wagowo.

Wytwórnia mieszanek mineralno – asfaltowych powinna posiadać łatwo dostępny zawór trójdrożny umożliwiający pobranie próbki asfaltu płynącego ze zbiornika asfaltu do mieszalnika.

Wytwórnia powinna posiadać wdrożony certyfikowany system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21 w systemie 2+. Certyfikat wydany przez jednostkę zewnętrzną posiadającą uprawnienia w tym zakresie.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki AC:

- Układarek do układania mieszanek mineralno – asfaltowych typu zagęszczanego, sterowanych elektronicznie i wyposażonych w płytę wstępnego zagęszczania z układem grzewczym,
- Skrapiarek wyposażonych w elektroniczny układ sterowania dozowaniem lepiszcza asfaltowego,
- Walców: lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- Walców ogumionych,
- Zagęszczarek płytowych,
- Samochodów samowyladowczych z przykryciem,
- Szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących,
- Sprzętem drobnym.

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. 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 zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- młot pneumatyczny,
- piła do cięcia asfaltu,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

4 TRANSPORT

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport nie spowoduje zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości.

4.2 Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze oraz w zawory spustowe. Termometry należy zainstalować w zbiornikach oraz w miejscu dozowania asfaltu do mieszalnika.

4.3 Transport kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu i nadmiernym zawilgoceniem. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu.

4.4 Transport wypełniacza

Transport wypełniacza musi odbywać się 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.

4.5 Transport środka adhezyjnego

Środek adhezyjny, w opakowaniach fabrycznych, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta. Opakowanie powinno być zabezpieczone, tak aby nie uległo uszkodzeniu.

4.6 Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu na budowę, sukcesywnie 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 mieszanek mineralno-asfaltowych od produkcji do wbudowania powinny zapewniać utrzymanie temperatury w przedziale w zależności od użytego asfaltu:

- od 140 do 190°C w przypadku asfaltu modyfikowanych,
- od 150 do 190°C w przypadku asfaltu 35/50;
- od 140 do 180°C w przypadku asfaltu 50/70.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

4.7 Transport emulsji asfaltowej

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

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. 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 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z odpowiednimi normami serii PN-EN 13108-1 oraz z zapisami z Wytycznych Technicznych WT-2 2014 część 1 Mieszanki mineralno-asfaltowe, przy zastosowaniu metod badań opisanych w tych wytycznych.

Zadaniem producenta mieszanki jest dobór materiałów składowych, kruszywa spełniającego wymagania WT-1 2014 i lepiszcza wg PN-EN 12591, oraz opracowanie składu mieszanki pod względem uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza.

Producent mieszanki przeprowadza badania typu, poprzez walidację laboratoryjną, a następnie walidację produkcji. Producent mieszanki sporządza deklarację właściwości użytkowych wyrobu dla zamierzonego zastosowania. Mieszanka mineralno – asfaltowa przeznaczona do wbudowania powinna zawierać optymalną ilość asfaltu i spełniać wymagania STWiORB w całym zakresie dopuszczalnych zawartości asfaltu w mieszance. Deklaruje wszystkie właściwości użytkowe wyrobu łącznie z uziarnieniem wyjściowym mieszanki mineralnej i zawartością asfaltu rozpuszczalnego oraz gęstością i gęstością objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej.

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej przeprowadza badanie typu przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału, jak również, po stwierdzeniu w trakcie wykonywanych badań zmiany cech produkowanej mieszanki.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy podbudowy oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 14.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa łamanego oraz niełamanego to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 14. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy oraz do betonu asfaltowego o wysokim module sztywności do warstwy podbudowy i wiążącej.

Lp.	Właściwość	Przesiew [% (m/m)]	
		AC 22 P	
Wymiar sita #		od	do
1	31,5	100	-
2	22,4	90	100
3	16	65	90
4	11,2	-	-

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

5	8	42	68
6	2	15	45
7	0,125	4	12
8	0,063	4,0	8,0
9	Zawartość lepiszcza	$B_{\min} 4,0$	

Wskaźnik wypełnienia K obliczyć wg załącznika nr 3 wytycznych technicznych WT 2:2014 część I

UWAGA: podane minimalne zawartości asfaltu dotyczą mieszanki AC o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej 2,650 Mg/m³. W przypadku uzyskania innej gęstości mieszanki mineralnej należy dla minimalnej zawartości lepiszcza (kategoria B_{\min}) zastosować współczynnik korygujący α wg wzoru:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_a}$$

gdzie:

ρ_a - gęstość mieszanki kruszyw, w megagramach na metr sześcienny (Mg/m³), określona zgodnie z normą PN-EN 1097-6, za pomocą wzoru:

$$\rho_a = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n + F}{\frac{P_1}{\rho_{a1}} + \frac{P_2}{\rho_{a2}} + \dots + \frac{P_n}{\rho_{an}} + \frac{F}{\rho_f}}$$

gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots + P_n$ procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$ gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej), Mg/m³.

F procentowa zawartość wypełniacza w mieszance mineralnej

ρ_f gęstość wypełniacza, Mg/m³.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według metody Marshalla (dotyczy zawartości wolnej przestrzeni i optymalizacji ilości asfaltu), wyniki oznaczeń przedstawić w badaniu typu. Temperatura zagęszczania próbek z asfaltem

- 50/70 powinna wynosić 135 ± 5 °C,
- 35/50 powinna wynosić 135 ± 5 °C
- polimeroasfaltów 145 ± 5 °C.

W badaniu typu niezależnie od walidacji należy podać procentową ilość lepiszcza w stosunku do mma: całkowitego B, rozpuszczalnego S i nierozpuszczalnego B_n , oznaczonego w badaniu ekstrakcji wg normy PN-EN 12697-1 lub zastosowaniem wzoru podanego poniżej.

Walidacja laboratoryjna (wejściowy skład mieszanki mineralno – asfaltowej)

Asfalt całkowity B, to asfalt dodany B_z do mieszanki mineralnej w laboratorium z ewentualnym doliczeniem asfaltu z granulatu. Łączna ilość asfaltu dodanego i pochodzącego z granulatu nie może być mniejsza od wartości wymaganej do projektowania jako B_{\min} , podanego w tablicy 9, skorygowanego o gęstość kruszywa.

$$B \geq B_{\min} \times \text{współczynnik } \alpha \text{ [\%]}$$

Asfalt zadozowany B_z , to asfalt dodany do mieszanki w laboratorium

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Asfalt nierozpuszczalny B_n , jest teoretyczną procentową zawartością asfaltu uzyskaną metodą obliczeniową dla betonu asfaltowego według wzoru:

$$B_n = 0,014 \times F + 0,1 [\%]$$

gdzie:

F - zawartość ziaren < 0,063 mm w zaprojektowanej mieszance mineralnej, [%] (m/m)

Wartość B_n należy podawać z dokładnością do 0,1 %.

Asfalt rozpuszczalny S, jest to różnica pomiędzy asfaltem całkowitym B, a nierozpuszczalnym B_n

$$S = B - B_n [\%]$$

Mieszankę mineralno – asfaltową należy zaprojektować zachowując założenia WT-2:2014

Asfalt rozpuszczalny S, jest to różnica pomiędzy asfaltem całkowitym B, a nierozpuszczalnym B_n

$$S = B - B_n [\%]$$

Zaprojektowana mieszanka mineralno-asfaltowa AC powinna spełniać wymagania podane w tablicy 15 (Lp. 1-3).

Tabela 15. Wymagane właściwości betonu asfaltowego AC do warstwy podbudowy.

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN- EN	Metoda i warunki badania	AC P KR 3 ÷ 4	AC P KR 5 ÷ 7
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$
Odporność na deformacje trwałe a)c)	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIR9,0}$	$WTS_{AIR0,15}$ $PRD_{AIR7,0}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1 ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania b), badanie w 25°C	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

a) grubość płyty: AC 16; 22 - 60 mm,

b) ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1

c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

5.2 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inspektora. Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

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 sprawdzane.

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 lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 16.

Tablica 16 Temperatury przechowywania asfaltu w zbiorniku

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura w $^{\circ}\text{C}$
Asfalt drogowy	35/50	190
	50/70	180
Polimeroasfalt drogowy	25/55-60	według wskazań Producenta

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej:

- w przypadku asfaltu modyfikowanych wg wskazań producenta
- od 150 do 190 $^{\circ}\text{C}$ w przypadku asfaltu 35/50
- od 140 do 180 $^{\circ}\text{C}$ w przypadku asfaltu 50/70.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej w miejsce wbudowania (w koszu rozkładarki), a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zawierać równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawę mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem zapewnienia zgodności typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymagań Dokumentacji Projektowej, jak również szczególne warunki, np. barwę warstwy podbudowy.

Mieszanki produkowane są na podstawie tej samej recepty, na bazie tych samych kruszyw oraz asfaltów pochodzących od jednego producenta. Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakową jakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla wszystkich wytwórni próbami technologicznymi i odcinkami próbnymi. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept.

5.3 Przygotowanie podłoża i połączenia międzywarstwowe

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- Ustabilizowane i nośne,
- Czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- Wyprofilowane, równe i bez kolein,
- Suche.

Przed ułożeniem warstwy z betonu asfaltowego warstwa leżąca poniżej warstwy układanej będzie skropiona emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB D.04.03.01. Wykonane skropienie winno być bezwzględnie odnotowane w Dzienniku Budowy jako roboty ulegające zakryciu.

Skrapianie należy wykonać równomiernie stosując rampy do skrapiania np. skrapiaarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w celu odparowania wody.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być oklejone taśmą bitumiczną.

Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny. Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu powinna w razie konieczności zostać osuszona np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę AC nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 17.

Tablica 17. Maksymalne nierówności podłużne i poprzeczne podłoża pod warstwę podbudowy – pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchyłek równości podłużnej warstwy pod AC, mm
1	2	3
G, Z	Pasy: ruchu, zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	15
L, D	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	18

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

5.4 Warunki atmosferyczne

Podbudowa z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 0 °C. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

5.5 Zakład Kontroli Produkcji (ZKP)

Producent MMA zobowiązany jest do prowadzenia Zakładowej Kontroli Produkcji ZKP zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach ZKP należy sprawdzić produkcyjny poziom zgodności (PPZ) metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21. Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu 32 wyników dla wszystkich typów wyrobu. W analizie wynik

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tabeli nr A.1 w w/w normie. Należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości każdego z parametrów podanych w tablicy A.1 w odniesieniu do wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyień każdego z tych parametrów z ostatnich 32 analiz powinna być zachowana.

5.6 Wbudowanie i zagęszczanie warstw podbudowy z betonu asfaltowego

Transport mieszanki AC powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 4.

Układanie mieszanki AC może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki z włączoną wibracją. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejeżdża walca gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Jeżeli z powodów technicznych lub ze względu na organizację ruchu konieczne jest układanie mieszanki połówkami, to wykonaniu spoiny trzeba poświęcić szczególną uwagę. Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby spoina nie znajdowała się bezpośrednio w obszarze przyszłego oznakowania poziomego lub śladów kół pojazdu. Powierzchnia spoiny (powierzchnia styku) musi już być ukształtowana konstrukcyjnie podczas układania pierwszego pasa.

Płaszczyzna styku powinna być pochylona pod kątem 78-80°. Uzyskujemy wtedy jej większą powierzchnię w porównaniu z płaszczyzną pionową styku równą grubości ułożonej warstwy. Skośną krawędź uzyskujemy za pomocą elementu montowanego do stołu rozkładarki – tzw. buta albo walca z zamocowaną formującą rolką dociskową. Nie zaleca się cięcia piłą po wystygnięciu mieszanki, ponieważ uzyskamy płaską powierzchnię styku. Ponadto powstały podczas cięcia szlam zanieczyszcza podłoże (pogarsza połączenie międzywarstwowe).

Płaszczyzna styku powinna być oklejona taśmą asfaltową o grubości minimum 10mm. Po pierwszym przejeździe walca przez spoinę w miejscu spoiny należy na płasko ułożyć drugi raz taśmę tak, aby w przekroju uszczelnienie miało kształt litery „T”.

Drugi pas układamy z niewielką 2-3-centymetrową zakładką w zależności od masy walca używanego do zagęszczania. Zbyt mała zakładka lub jej brak spowoduje, że zabraknie mieszanki w obszarze spoiny. Następstwem jest jej niedostateczne zagęszczenie i późniejsze uszkodzenia.

Przy zbyt dużej zakładce rozkładarka będzie pokrywać wcześniej ułożony pas. Następstwem jest rozkruszanie ziaren kruszywa w miejscu zakładki niedostateczne zagęszczenie w rejonie spoiny. Przed rozpoczęciem zagęszczania mieszanka z miejsca zakładki musi zostać zgarnięta.

Spoiny poprzeczne powstające na końcu działkiiennej albo, gdy wystąpią dłuższe przerwy w układaniu mieszanki należy wykonać w następujący sposób. Odjechać rozkładarką. Ręcznie usunąć mieszankę z miejsca o niewystarczającej grubości z zachowaniem linii prostej. Położyć drewnianą listwę o grubości równej grubości układanej warstwy. Posypać cienką warstwą piasku podłoże w rejonie zjazdu rozkładarki. Wbudować ręcznie pozostałą mieszankę na posypanym piaskiem podłożu w rejonie zjazdu rozkładarki. Zagęścić walcem całą powierzchnię wraz z obszarem zjazdu. Przed rozpoczęciem ponownego układania należy usunąć drewnianą listwę, mieszankę z obszaru klina warstwy i podkład piaskowy. Sprawdzić łatą równość nawierzchni w kierunku podłużnym i jeśli to konieczne, odciąć we właściwym miejscu. Obszar, z którego usunięto mieszankę, oczyścić i ponownie wykonać skropienie międzywarstwowe.

Spoiny w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15cm. Spoiny powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i w sposób ciągły bez zbędnych zatrzymywań.

Spoiny w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Spoiny w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15cm. Spoiny powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i w sposób ciągły bez zbędnych zatrzymywań. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę. Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować z włączoną wibracją, w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Zagęszczanie mieszanki AC nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. Jest to zjawisko dopuszczalne dla tej technologii.

Tablica 18. Wymagany wskaźnik zagęszczenia oraz wolna przestrzeń w warstwie.

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 22 P, KR3÷KR7	7,0÷14,0	≥ 98	3,0÷8,0

Minimalna ilość wbudowywanej mieszanki, powinna pozwolić na jej ułożenie na pełnej długości poszczególnych lokalizacji.

W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch wytwórni jednocześnie, powinien on wykazać, że obydwie mieszanki produkowane są na podstawie tej samej recepty, na bazie tych samych kruszyw oraz asfaltów pochodzących od jednego producenta. Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakową jakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni próbami technologicznymi i odcinkami próbnymi. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept.

5.7 Utrzymanie wykonanej warstwy

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy lub prowadzących prace przy innych elementach przyległych do wykonanej warstwy (obiekty, pobocza, skarpy, bariery, ekrany itp.). Absolutny zakaz ruchu pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi. Należy zwrócić szczególną uwagę aby podczas prowadzenia innych robót związanych z budową nie zanieczyścić wykonanej warstwy. Należy zorganizować miejsca mycia i osuszania kół (gąsienic) pojazdów wjeżdżających na wykonaną warstwę bitumiczną. Miejsca te należy tak zlokalizować aby żaden pojazd nie mógł wjechać na wykonaną warstwę bez wcześniejszego wyczyszczenia kół (gąsienic). Zakazuje się także składowania materiałów mogących zanieczyścić wykonaną warstwę oraz parkowania pojazdów i sprzętu budowlanego.

Dopuszcza się ruch budowlany po wykonanej warstwie podbudowy bitumicznej pod warunkiem zachowania wymogu ładowności pojazdów. Prowadzenie dalszych robót bitumicznych nastąpi po dokładnym oczyszczeniu nawierzchni.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć działania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Kierownik Kontraktu podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Badania dzielą się na:

- badania kontrolne Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne Zamawiającego (w ramach nadzoru Inspektora).

Oprócz badań kontrolnych mogą występować również badania:

- kontrolne dodatkowe,
- arbitrażowe.

Badania kontrolne są badaniami, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy, materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą do odbioru. Do odbioru wykorzystywane są wyniki badań kontrolnych w ramach nadzoru Inspektora. Za zgodą Zamawiającego do odbioru mogą być wykorzystane wyniki badań Wykonawcy.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na żądanie Inspektora ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inżynier będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca powinien przedstawić Badania Typu danej mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 załącznikami w celu jej zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 4.2 Normy PN-EN 13108-20 należy ponownie wykonać Badanie Typu i przedstawić do akceptacji.

6.3 Badania w czasie robót

Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21 są badaniami Wykonawcy. Badania należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

Zakres badań Wykonawcy w systemie Zakładowej Kontroli Produkcji obejmuje:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),
- badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z certyfikowanym systemem ZKP.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Badania kontrolne Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru) są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) 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.

Zakres badań Wykonawcy kontrolnych w ramach nadzoru własnego obejmuje:

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,

Mieszanka mineralno-asfaltowa (badania w ramach ZKP):

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- skład ziarnowy,
- zawartość wolnych przestrzeni w mieszance,

Wykonana warstwa:

- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy
- wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnej przestrzeni w wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczny,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Badania kontrolne Zamawiającego są badaniami zleconymi przez Inspektora, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Pobieraniem próbek i wykonywanie badań na miejscu budowy odbywa się 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 pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych Zamawiającego. Do wysyłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych Zamawiającego jest upoważniony tylko Inspektor lub uznana przez niego placówka badawcza. Inspektor decyduje o wyborze takiej placówki.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych Zamawiającego mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw, wypełniacza) na etapie zatwierdzania recept i w sytuacjach budzących wątpliwości co do jakości materiałów.

Asfalt:

- penetracja,
- temperatura mięknięcia metodą Pierścienia i Kuli,
- temperatura łamliwości wg Fraassa,

Mieszanka mineralno-asfaltowa:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- skład ziarnowy,
- zawartość wolnych przestrzeni w mieszance,

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej,

Wykonana warstwa:

- grubość warstwy,
- wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie,
- równość warstwy.

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.

Przedstawiciel Zamawiającego i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych 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.

Badania arbitrażowe:

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Przedstawiciela Zamawiającego 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 ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4 Wymagania i odchyłki badań kontrolnych

Materiały

Właściwości materiałów wsadowych należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek w miejscu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do oceny, jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą Nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Wypełniacz i kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacza - 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm - 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm - 15 kg.

Asfalty

Próbki lepiszcza asfaltowego należy pobrać zgodnie z normą PN-EN 58.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Asfalty muszą spełniać wymagania pkt. 2.3 bieżącej STWiORB.

Materiały do uszczelniania połączeń (spoin)

Materiały do uszczelniania połączeń muszą spełniać wymagania pkt 2.5 bieżącej STWiORB.

Mieszanka mineralno-asfaltowa

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.

Do oceny, jakości mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą Nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

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 o więcej niż $\pm 0,3\%$.

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki powtórnie rozgrzanej nie może odbiegać od wartości projektowanej o więcej niż:

- ziarna przechodzące przez sito o kwadratowym oczku 0,063mm (tzw. wypełniacz) $\pm 2,0\%$,
- ziarna pozostające na sicie o kwadratowym oczku 2,0mm (tzw. szkielet) $\pm 4,0\%$.

Gęstość i gęstość objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-5 i 6.

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż: 1,0 %.

Grubość warstwy

Niezależnie od średniej grubości w wypadku warstwy ścieralnej, wiążącej i podbudowy, pojedyncze oznaczenie grubości oraz oznaczenie całej nawierzchni asfaltowej nie może odbiegać od projektowanej grubości o więcej niż $\pm 10\%$.

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni w warstwie, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w punkcie 5.8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

Spadki poprzeczne

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

Równość podłużna

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiając wyznaczenie odchyłek równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. Pomiar należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Prędkość planografu w czasie pomiaru nie powinna przekraczać 15 km/h. Wymagana równość podłużna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchyłek w tablicy 19

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Tablica 19. Dopuszczalne nierówności podłużne dla warstwy podbudowy

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	12
	Utwardzone pobocza	15
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju	15

Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łata a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Wartości odchylenia równości poprzecznej standardowo należy wyznaczać z krokiem co 1m. Zaleca się utrzymywanie w czasie pomiaru stałej prędkości pomiarowej w zakresie 50-70 km/h, przy czym w zależności od panujących warunków oraz organizacji ruchu dopuszcza się wykonywanie pomiarów z prędkością 0-110 km/h. W czasie pomiaru należy bezwzględnie unikać gwałtownych zmian prędkości. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchyleń, które określa tablica 20:

Tablica 20. Dopuszczalne nierówności poprzeczne dla warstwy podbudowy

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	9
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	12
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	12
	Utwardzone pobocza	15
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju	15

Szerokość warstwy

Szerokość warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją w zakresie od 0 do +5 cm, przy czym szerokość warstwy podbudowy powinna być odpowiednio szersza tak, aby stanowiła odsadzkę dla warstwy wiążącej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm.

Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza (spoiny) technologiczne

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Ocena wizualna warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez rakowin, spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

Tablica 21. Częstotliwość badań kontrolnych

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	
		Badania kontrolne Producenta lub Wykonawcy	Badania kontrolne Zamawiającego
Materiały	Wypełniacz i kruszywa	1 raz na 2000 ton dla kruszywa 1 raz na 500 ton wypełniacz, 1 raz na 300 Mg lepiszcza W trakcie dostawy organoleptycznie dla dodatków i pozostałych materiałów	Obligatoryjnie przed przystąpieniem do robót przy akceptacji mm-a, w trakcie wykonywania robót z częstotliwością ustaloną przez Zamawiającego, w uzgodnieniu z Inżynierem.
	Lepiszczka		
	Dodatki i pozostałe materiały		
Mieszanka mineralno-asfaltowa	Skład ziarnowy,	1 raz na 2000 Mg lub dla działki dziennej roboczej	Z częstotliwością ustaloną przez Zamawiającego, w uzgodnieniu z Inżynierem.
	Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,	1 raz na 2000 Mg lub dla działki dziennej roboczej	
	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	1 raz na 2000 Mg lub dla działki dziennej roboczej	
Warunki technologiczne	Temperatura powietrza	co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej	W trakcie robót podczas każdego pobrania mieszanki mineralno-asfaltowej
	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozściełacza	W trakcie robót podczas każdego pobrania mieszanki mineralno-asfaltowej
	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozściełacza	-
Warunki wykonania	Grubość wykonywanej warstwy ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości	

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

	Wskaźnik zagęszczenia warstwy zawartość wolnej przestrzeni	
	Spadki poprzeczne warstwy	Co 10 m profilografem lub 2 metrową łatą i pochyłkomierzem 50 razy na 1 km dodatkowe pomiary w punktach głównych łuków poziomych
	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar profilografem lub metodą równoważną co 10 m
	Równość podłużna warstwy	Pomiar planografem lub metodą równoważną
	Szerokość warstwy	Pomiar co 50 m, na łukach poziomych w punktach charakterystycznych
	Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
	Ukształtowanie osi w planie ^{1) 2)}	Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej
	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
	Ocena wizualna, jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi

* - w przypadku badań kontrolnych Zamawiającego częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach może ulec zmianie na wniosek Inspektora i Zamawiającego),

¹⁾ - Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inspektora.

²⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

³⁾ Dopuszcza się za zgodą Inspektora nieinwazyjny, ciągły pomiar grubości warstw metodą georadarową.

7 ODBIÓR ROBÓT

7.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 dały wyniki pozytywne.

8 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

9 PRZEPISY ZWIĄZANE

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

9.1 Dokumenty

- [1.] „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych WT-1 2014 Wymagania Techniczne”.
- [2.] „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014 – część I Mieszanki Mineralno-Asfaltowe Wymagania Techniczne”.
- [3.] „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2008 – część II Wykonanie Warstw Nawierzchni Asfaltowych Wymagania Techniczne”.
- [4.] Polskie Normy powołane w WT-1 WT-2.
- [5.] Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43 z dnia 2 marca 1999 wraz z późn. zm.).
- [6.] BN-8931-04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

D.05.03.05A. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIĄŻĄCA

SPIS TREŚCI

D.05.03.05A. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIĄŻĄCA	93
1 WSTĘP	94
1.1 Przedmiot STWiORB	94
1.2 Zakres stosowania STWiORB	94
1.3 Zakres robót STWiORB	94
1.4 Określenia podstawowe	94
1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót	95
2 MATERIAŁY	95
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów	95
2.2 Lepiszczą asfaltowe	98
2.3 Środek adhezyjny	99
2.4 Materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi	99
2.5 Dostawy materiałów	100
2.6 Składowanie materiałów	100
3 SPRZĘT	100
3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	100
4 TRANSPORT	101
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu	101
5 WYKONANIE ROBÓT	101
5.1 Projektowanie i opracowanie recepty	101
5.2 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej	102
5.3 Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe	103
5.4 Warunki atmosferyczne	104
5.5 Wbudowanie i zagęszczanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego	104
5.6 Utrzymanie wykonanej warstwy	105
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	106
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót	106
6.2 Badania przed przystąpieniem do robót	106
6.3 Badania w czasie robót	106
6.4 Badania w czasie robót	108
7 ODBIÓR ROBÓT	112
7.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót	112
8 PODSTAWA PŁATNOŚCI	113
9 PRZEPISY ZWIĄZANE	113
9.1 Dokumenty	113

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego i obejmują: warstwę wiążącą AC16W gr. 5cm.

1.4 Określenia podstawowe

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 5, 8, 11.

Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA.

Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

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).

Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

Połączenia technologiczne – połączenia różnych warstw ze sobą lub tych samych warstw wykonywanych w różnym czasie nie będących połączeniem międzywarstwowym

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Złącza podłużne i poprzeczne – połączenia tego samego materiału wbudowywanego w różnym czasie

Spoiny – połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inspektora. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

Tabele z WT-2 2014

Tabela 10. Materiały do betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej

Materiał	Kategoria ruchu					
	KR1÷2		KR3÷4		KR5÷7	
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D , [mm]	11 ^{a)}	16	16	22	16	22
Granulat asfaltowy o wymiarze U , [mm]	16 ^{a)}	22,4	22,4	31,5	22,4	31,5
Lepiszczą asfaltowe	50/70 MG 50/70-54/64		35/50, 50/70, PMB 25/55-60 MG 50/70-54/64 MG 35/50-57/69		35/50, PMB 25/55-60 PMB 25/55-80 MG 35/50-57/69	
Kruszywa mineralne	Tabele 8, 9, 10, 11 WT-1 2014					
^{a)} dopuszcza się AC 11 do warstwy wyrównawczej dróg KR1 do KR4 przy spełnieniu wymagań z tabeli 13						

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Tabela 8. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	$G_{C85/20}$	$G_{C90/20}$
Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	$G_{25/15}$, $G_{20/15}$, $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$, $G_{20/15}$, $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$, $G_{20/15}$, $G_{20/17,5}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2		
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{35} lub SI_{35}	FI_{25} lub SI_{25}	FI_{25} lub SI_{25}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/10}$	$C_{50/10}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}	LA_{30}	LA_{30}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F_2		
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}		
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność		
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność		
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$		

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Tabela 9. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}		G_{F85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_3		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria:	E_{CS} Deklarowana		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Tabela 10. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana	E_{CS30}	E_{CS30}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

2.2 Lepiszczka asfaltowe

Wymagania dla lepiszczy asfaltowych powinny spełniać wymagania:

- załącznika krajowego do normy PN-EN 12591 (dodatkowo wymaga się aby temperatura łamliwości wg Fraassa dla asfaltu 20/30 nie była wyższa niż -5°C),

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Tablica NA 1 A – Wymagania dotyczące asfaltów drogowych o penetracji od 20 × 0,1 mm do 220 × 0,1 mm, przeznaczonych do stosowania w budownictwie drogowym w Polsce

Właściwości stosowane dla wszystkich asfaltów drogowych wymienionych w tej tablicy

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Rodzaj asfaltu drogowego					
			20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220
Penetracja w 25 °C	EN 1426	0,1 mm	20 – 30	35 – 50	50 – 70	70 – 100	100 – 150	160 – 220
Temperatura mięknięcia	EN 1427	°C	55 – 63	50 – 58	46 – 54	43 – 51	39 – 47	35 – 43
Odporność na starzenie w 163 °C	EN 12607-1							
Pozostała penetracja		%	≥ 55	≥ 53	≥ 50	≥ 46	≥ 43	≥ 37
Wzrost temperatury mięknięcia		°C	≤ 8	≤ 8	≤ 9	≤ 9	≤ 10	≤ 11
Zmiana masy ^a (wartość bezwzględna)		%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 0,8	≤ 1,0
Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥ 240	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 230	≥ 220
Rozpuszczalność	EN 12592	% (m/m)	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

^a Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną.

Tablica NA 1 B – Wymagania dotyczące asfaltów drogowych o penetracji od 20 × 0,1 mm do 220 × 0,1 mm, przeznaczonych do stosowania w budownictwie drogowym w Polsce

Właściwości uwzględniające warunki krajowe

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Rodzaj asfaltu drogowego					
			20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220
Indeks penetracji	EN 12591 Zał. A	–	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Lepkość dynamiczna w 60 °C	EN 12596	Pa · s	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Temperatura lamiwości wg Fraassa	EN 12593	°C	NR	≤ –5	≤ –8	≤ –10	≤ –12	≤ –15
Lepkość kinematyczna w 135 °C	EN 12595	mm ² /s	NR	NR	NR	NR	NR	NR

NR – (No Requirement) – oznacza brak wymagań.

2.3 Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa chemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy stosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo – lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe, wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

Sposób dozowania środka powinien gwarantować poprawne jego wprowadzenie do lepiszcza asfaltowego.

2.4 Materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi

Do uszczelnień połączeń technologicznych (spoin podłużnych i poprzecznych) oraz połączeń nawierzchni z elementami z innych materiałów takich jak kratki, wpusty studzienki, krawężniki, ścieki prefabrykowane i inne elementy występujące w nawierzchni należy stosować taśmy asfaltowe o grubości minimum 10mm. Należy stosować taśmę bitumiczną posiadającą Aprobatację Techniczną.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

W celu uszczelnienia krawędzi, należy ją dogęścić poprzez przejazd walca z zamocowaną formującą rolką dociskową.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

2.5 Dostawy materiałów

Obowiązkiem Wykonawcy jest wytypowanie producenta lub producentów mieszanek mineralno-asfaltowych, posiadających certyfikowane systemy Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z PN-EN 13108-21.

2.6 Składowanie materiałów

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Asfalt należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 oraz powinien być składowany zgodnie z zaleceniami producenta.

Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z wymaganiami p. 8.3. WT-2 2014- tablica 41.

Tabela 41. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura [°C]
Asfalt drogowy	20/30	200
	35/50	190
	50/70	180
	70/100	180
Polimeroasfalt drogowy	PMB 25/55-60 PMB 45/80-55 PMB 45/80-65 PMB 45/80-80 PMB 65/105-60 PMB 65/105-80	według wskazań Producenta

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych z zaleceniami producenta.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszymi STWiORB należy do Kierownika Budowy. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące spełnienia wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

Wydajność otaczarni powinna być dostosowana do wielkości robót.

W terminie 30 dni przed zaplanowanym wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące producenta mieszanki.

Produkcja mieszanki AC powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inspektora.

Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna posiadać łatwo dostępny zawór trójdrożny umożliwiający pobranie próbki asfaltu płynącego ze zbiornika asfaltu do mieszalnika.

Dozowanie wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej (w tym środek adhezyjny) powinno odbywać się wagowo.

Układarka z możliwością układania na pełną szerokość jezdni lub 2 układarki pozwalające na równoległą pracę w systemie „gorące do gorącego”.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki AC.

Wykonawca powinien dysponować skrapiaarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami skropienie podłoża.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pomocniczym do ewentualnego oczyszczania zabrudzonej warstwy: zamiatarki, myjki ciśnieniowe, sprężarki itp.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport nie spowoduje zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich, jakości lub uszkodzeń.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu.

Warunki i czas transportu, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury mieszanki w wymaganym przedziale.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Projektowanie i opracowanie recepty

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia projekt mieszanki AC oraz wszystkie dokumenty potwierdzające, jakość materiałów składowych mieszanki AC.

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno - asfaltowej powinny być zgodne z „WT-2 2014 część 1 Mieszanki mineralno-asfaltowe”. Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Zadaniem producenta mieszanki jest dobór materiałów składowych, kruszywa spełniającego wymagania WT-1 2014 i lepszczą wg PN-EN 12591 lub PN-EN 14023 oraz opracowanie składu mieszanki pod względem uziarnienia i procentowej zawartości lepszczą.

Producent mieszanki przeprowadza również badanie poprzez walidację laboratoryjną, a następnie walidację produkcji na podstawie, której sporządza deklarację właściwości użytkowych wyrobu dla zamierzonego zastosowania. Deklaruje wszystkie właściwości użytkowe wyrobu łącznie

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

z uziarnieniem wyjściowym mieszanki mineralnej i zawartością asfaltu rozpuszczalnego oraz gęstością i gęstością objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej. Mieszanka mineralno-asfaltowa przeznaczona do wbudowania powinna zawierać optymalną ilość asfaltu i spełniać wymagania STWiORB w całym zakresie dopuszczalnych zawartości asfaltu w mieszance.

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej przeprowadza badanie przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału, jak również, po stwierdzeniu w trakcie wykonywanych badań zmiany cech produkowanej mieszanki. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań w laboratorium zaakceptowanym przez Zamawiającego lub posiadającym akredytację w zakresie badanych właściwości w celu wykazania, że wbudowywana mieszanka mineralno-asfaltowa w sposób ciągły spełnia wymagania specyfikacji w okresie realizacji robót.

Mieszanka AC w zależności od grubości warstwy powinna spełniać wymagania podane w p.8.2.2. lub p.8.2.4 WT-2 2014.

Skład mieszanki AC będzie ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla, zagęszczanych 2x50 lub 2x75 uderzeń ubijaka (w zależności od kategorii ruchu tablice 12, 13, 14, 24 WT-2 2014), w temperaturze zgodnej z punktem 8 WT-2 2014 lub wg zaleceń Producenta asfaltu.

Tabele wg WT:

Tabela 12. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej, KR1÷2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 11 W	AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	V_{min} 3,0 V_{max} 6,0	V_{min} 3,0 V_{max} 6,0
Wolne przestrzenie wypełnione lepizszcem	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	VFB_{min} 65 VFB_{max} 80	VFB_{min} 60 VFB_{max} 80
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	VMA_{min} 14	VMA_{min} 14
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{a)} , badanie w 25°C	$ITSR$ 80	$ITSR$ 80
^{a)} ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1				

5.2 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować wymagania zawarte w „WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe”.

Produkcja mieszanki powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe.

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inspektora. Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

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 sprawdzane.

System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania.

Temperatury technologiczne wytwarzania mieszanki AC lub AC WMS powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3. WT-2 2014 (tablica 41).

Tabela 41. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura [°C]
Asfalt drogowy	20/30	200
	35/50	190
	50/70	180
	70/100	180
Polimeroasfalt drogowy	PMB 25/55-60 PMB 45/80-55 PMB 45/80-65 PMB 45/80-80 PMB 65/105-60 PMB 65/105-80	według wskazań Producenta

Najwyższe i najniższe temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami p. 8.3. WT-2 2014 (tablica 42).

Tabela 42. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]		
	Beton asfaltowy AC	Mieszanki SMA, BBTM, PA	Asfalt lany MA ^{a)}
20/30	od 160 do 200	-	-
35/50	od 150 do 190	-	od 200 do 230
50/70	od 140 do 180	od 150 do 190	-
70/100	od 140 do 180	-	-
PMB 25/55-60 PMB 25/55-80 PMB 45/80-55 PMB 45/80-65 PMB 45/80-80 PMB 65/105-60 PMB 65/105-80 MG 20/30-64/74 MG 35/50-57/69 MG 50/70-54/64	według wskazań Producenta		

^{a)} podana temperatura nie uwzględnia stosowania dodatku zmniejszającego lepkość lepiszcza asfaltowego

5.3 Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Należy stosować wymagania zawarte w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.2.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Przed ułożeniem warstwy z betonu asfaltowego warstwa leżąca poniżej warstwy układanej będzie skropiona emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB D.04.03.01.00

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być oklejone taśmą bitumiczną.

Brzegi włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być oklejone taśmą bitumiczną.

5.4 Warunki atmosferyczne

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 0°C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i + 5°C dla wykonywanej warstwy grubości < 8 cm. Nie dopuszcza się układania warstwy wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

5.5 Wbudowanie i zagęszczanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Transport mieszanki AC powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.4 WT-2 2008. Wbudowywanie mieszanki AC powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.5 WT-2 2008 z pominięciem tabeli 58 Minimalne temperatury otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Jeżeli z powodów technicznych lub ze względu na organizację ruchu konieczne jest układanie mieszanki połówkami jezdni, to wykonaniu spoiny trzeba poświęcić szczególną uwagę. Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby spoina nie znajdowała się bezpośrednio w obszarze przyszłego oznakowania poziomego lub śladów kół pojazdu. Powierzchnia spoiny (powierzchnia styku) musi już być ukształtowana konstrukcyjnie podczas układania pierwszego pasa.

Płaszczyzna styku powinna być pochylona pod kątem 78-80°. Uzyskujemy wtedy jej większą powierzchnię w porównaniu z płaszczyzną pionową styku równą grubości ułożonej warstwy. Skośną krawędź uzyskujemy za pomocą elementu montowanego do stołu rozkładarki – tzw. buta albo walca z zamocowaną formującą rolką dociskową. Nie zaleca się cięcia piłą po wystygnięciu mieszanki, ponieważ uzyskamy płaską powierzchnię styku. Ponadto powstały podczas cięcia szlam zanieczyszcza podłoże (pogarsza połączenie międzywarstwowe).

Płaszczyzna styku powinna być oklejona taśmą asfaltową o grubości minimum 10mm. Po pierwszym przejeździe walca przez spoinę w miejscu spoiny należy na płasko ułożyć drugi raz taśmę asfaltową tak, aby w przekroju uszczelnienie miało kształt litery „T”.

Drugi pas układamy z niewielką 2-3-centymetrową zakładką w zależności od masy walca używanego do zagęszczania. Zbyt mała zakładka lub jej brak spowoduje, że zabraknie mieszanki w obszarze spoiny. Następstwem jest jej niedostateczne zagęszczenie i późniejsze uszkodzenia.

Przy zbyt dużej zakładce rozkładarka będzie pokrywać wcześniej ułożony pas. Następstwem jest rozkruszanie ziaren kruszywa w miejscu zakładki niedostateczne zagęszczenie w rejonie spoiny. Przed rozpoczęciem zagęszczania mieszanka z miejsca zakładki musi zostać zgarnięta.

Spoiny poprzeczne powstające na końcu działkiiennej albo, gdy wystąpią dłuższe przerwy w układaniu mieszanki należy wykonać w następujący sposób. Odjechać rozkładarką. Ręcznie usunąć mieszankę z miejsca o niewystarczającej grubości z zachowaniem linii prostej. Położyć drewnianą listwę o grubości równej grubości układanej warstwy. Posypać cienką warstwą piasku podłoże w rejonie zjazdu rozkładarki. Wbudować ręcznie pozostałą mieszankę na posypanym

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

piaskiem podłożu w rejonie zjazdu rozkładarki. Zagęścić walcem całą powierzchnię wraz z obszarem zjazdu. Przed rozpoczęciem ponownego układania należy usunąć drewnianą listwę, mieszankę z obszaru klina warstwy i podkład piaskowy. Sprawdzić łata równość nawierzchni w kierunku podłużnym i jeśli to konieczne, odciąć we właściwym miejscu. Obszar, z którego usunięto mieszankę, oczyścić i ponownie wykonać skropienie międzywarstwowe.

Spoinę poprzeczną wykonać tak jak w przypadku spoiny podłużnej przy układaniu mieszanki połówkami jezdni.

Spoiny w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15 cm. Spoiny powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i w sposób ciągły bez zbędnych zatrzymywania (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką.) Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować z włączoną wibracją, w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednolite podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Mieszanka AC powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi z wibracją i walcami ogumionymi. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię.

Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni powinny być zgodne z tabelą poniżej

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 16 W, KR3÷KR7	5,0÷10,0	≥ 98	3,0÷8,0

Minimalna ilość wbudowywanej mieszanki, powinna pozwolić na jej ułożenie na pełnej długości poszczególnych lokalizacji.

W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch wytwórni jednocześnie, powinien on wykazać, że obydwie mieszanki produkowane są na podstawie tej samej recepty, na bazie tych samych kruszyw oraz asfaltów pochodzących z jednego producenta. Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakową jakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni próbami technologicznymi i odcinkami próbnymi. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept.

Zamawiający w przypadku wykonawstwa w okresach chłodnych będzie kontrolował czy w wyniku przegrzania MMA w trakcie produkcji, transportu i wbudowania nie uległy znacznemu pogorszeniu właściwości asfaltu. Asfalt odzyskany z dostarczonej na budowę MMA nie może wykazać w stosunku do asfaltu wyjściowego postarzenia większego niż dopuszczane przez normę PN-EN 12591 po teście RTFOT wg PN-EN 12607-1.

5.6 Utrzymanie wykonanej warstwy

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy lub prowadzących prace przy innych elementach przyległych do wykonanej warstwy (obiekty, pobocza, skarpy, bariery, ekrany itp.). Absolutny zakaz ruchu pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi. Należy zwrócić szczególną uwagę aby podczas prowadzenia innych robót związanych z budową nie zanieczyścić wykonanej warstwy. Należy zorganizować miejsca mycia i osuszania kół (gąsienic) pojazdów wjeżdżających na wykonaną warstwę bitumiczną. Miejsca te należy tak zlokalizować aby żaden pojazd nie mógł wjechać na wykonaną warstwę bez wcześniejszego wyczyszczenia kół (gąsienic). Zakazuje się także składowania materiałów mogących zanieczyścić wykonaną warstwę oraz parkowania pojazdów i sprzętu budowlanego.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Kierownik Kontraktu podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Badania dzielą się na:

- badania kontrolne Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne Zamawiającego (w ramach nadzoru Inspektora).

Oprócz badań kontrolnych mogą występować również badania:

- kontrolne dodatkowe,
- arbitrażowe.

Badania kontrolne są badaniami, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy, materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą do odbioru. Do odbioru wykorzystywane są wyniki badań kontrolnych w ramach nadzoru Inżyniera. Za zgodą Nadzoru i Zamawiającego do odbioru mogą być wykorzystane wyniki badań Wykonawcy.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na żądanie Inspektora ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inżynier będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przedstawić badania typu danej mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 załącznikami w celu jej zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 4.2 Normy PN-EN 13108-20 należy ponownie wykonać badanie i przedstawić do akceptacji.

6.3 Badania w czasie robót

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN-EN 13108-21 są badaniami Wykonawcy. Badania należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

Zakres badań Wykonawcy w systemie Zakładowej Kontroli Produkcji obejmuje:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),
- badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z certyfikowanym systemem ZKP.

Badania kontrolne Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)

Ogólnie Badania kontrolne Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) 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.

Zakres badań Wykonawcy kontrolnych w ramach nadzoru własnego obejmuje:

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,

Mieszanka mineralno-asfaltowa (badania w ramach ZKP) pobranej na wytwórni

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- skład ziarnowy,
- zawartość wolnych przestrzeni w mieszance,

Wykonana warstwa:

- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy
- wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnej przestrzeni w wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczny,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Badania kontrolne Zamawiającego (w ramach Nadzoru Inżyniera)

Badania kontrolne Zamawiającego są badaniami zleconymi przez Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Pobieraniem próbek i wykonywanie badań na miejscu budowy odbywa się w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych Zamawiającego.

Do wysyłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych Zamawiającego jest upoważniony tylko Inżynier lub uznana przez niego placówka badawcza. Inżynier decyduje o wyborze takiej placówki.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych Zamawiającego mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw, wypełniacza) na etapie zatwierdzania recept i w sytuacjach budzących wątpliwości co do jakości materiałów.

Asfalt:

- penetracja,
- temperatura mięknięcia metodą Pierścienia i Kuli,
- temperatura łamliwości wg Fraassa,

Mieszanka mineralno-asfaltowa:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- skład ziarnowy,
- zawartość wolnych przestrzeni w mieszance,

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej,

Wykonana warstwa:

- grubość warstwy,
- wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie,
- połączenie międzywarstwowe,
- równość warstwy.

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.

Przedstawiciel Zamawiającego i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych 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.

Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Przedstawiciela Zamawiającego 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 ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4 Badania w czasie robót

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Materiały

Właściwości materiałów wsadowych należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek w miejscu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do oceny, jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą Nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Wypełniacz i kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacza - 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm - 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm - 15 kg.

Asfalty

Próbki lepiszcza asfaltowego należy pobrać zgodnie z normą PN-EN 58.

Asfalty muszą spełniać wymagania pkt. 2.2

Materiały do uszczelniania połączeń (spoin)

Materiały do uszczelniania połączeń muszą spełniać wymagania pkt 2.4.

Mieszanka mineralno-asfaltowa

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.

Do oceny, jakości mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą Nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

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 o więcej niż $\pm 0,3\%$.

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki powtórnie rozgrzanej nie może odbiegać od wartości projektowanej o więcej niż:

- ziarna przechodzące przez sito o kwadratowym oczku 0,063mm (tzw. wypełniacz) $\pm 2,0\%$,
- ziarna pozostające na sicie o kwadratowym oczku 2,0mm (tzw. szkielet) $\pm 4,0\%$.

Gęstość i gęstość objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-5 i 6.

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż: 1,0 %.

Grubość warstwy

Niezależnie od średniej grubości w wypadku warstwy ścieralnej, wiążącej i podbudowy, pojedyncze oznaczenie grubości oraz oznaczenie całej nawierzchni asfaltowej nie może odbiegać od projektowanej grubości o więcej niż $\pm 10\%$.

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni w warstwie, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w punkcie 5.8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

Spadki poprzeczne

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

Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiając wyznaczenie odchylenia równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. Pomiar należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Prędkość planografu w czasie pomiaru nie powinna przekraczać 15 km/h. Wymagana równość podłużna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchylenia w tablicy poniżej

Dopuszczalne nierówności podłużne dla warstwy wiążącej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju	12

Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Wartości odchylenia równości poprzecznej standardowo należy wyznaczać z krokiem co 1 m. Zaleca się utrzymywanie w czasie pomiaru stałej prędkości pomiarowej w zakresie 50-70 km/h, przy czym w zależności od panujących warunków oraz organizacji ruchu dopuszcza się wykonywanie pomiarów z prędkością 0-110 km/h. W czasie pomiaru należy bezwzględnie unikać gwałtownych zmian prędkości. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchylenia, które określa tablica poniżej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]
L,D,place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju	12

Wymagania dotyczące równości powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

Szerokość warstwy

Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją w zakresie od 0 do +5 cm, przy czym szerokość warstwy wiążącej powinna być odpowiednio szersza tak, aby stanowiła odsadzkę dla warstwy ściernalnej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

Rzędne wysokościowe

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Rzędne wysokościowe, na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm.

Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, nie powinno różnić się od Dokumentacji Projektowej o ± 5 cm.

Złącza (spoiny) technologiczne

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.6. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Ocena wizualna warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez rakowin, spękań, deformacji, plam i wykruszeń. Wyjątkiem jest warstwa z mieszanki ACWMS gdzie zagęszczanie może powodować wyciskanie zaprawy na powierzchnię i tworzenie się plam.

Częstotliwość badań kontrolnych

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	
		Badania kontrolne Wykonawcy lub Producenta	Badania kontrolne Zamawiającego
Materiały	Wypełniacz i kruszywa	1 raz na 2000 ton dla kruszywa	Obligatoryjnie przed przystąpieniem do robót przy akceptacji badania typu mm-a, w trakcie wykonywania robót z częstotliwością ustaloną przez Zamawiającego, w uzgodnieniu z Inspektorem.
	Lepiszczka	1 raz na 500 ton wypełniacz, 1 raz na 300 ton lepiszcza	
	Dodatki i pozostałe materiały	W trakcie dostawy organoleptycznie dla dodatków i pozostałych materiałów	
Mieszanka mineralno-asfaltowa	Skład ziarnowy,	1 raz na 2000 Mg lub dla działki dziennej roboczej	Z częstotliwością ustaloną przez Zamawiającego, w uzgodnieniu z Inspektorem.
	Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,	1 raz na 2000 Mg lub dla działki dziennej roboczej	
	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	1 raz na 2000 Mg lub dla działki dziennej roboczej	
Warunki technologiczne	Temperatura powietrza	co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej	W trakcie robót podczas każdego pobrania mieszanki mineralno-asfaltowej

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza	W trakcie robót podczas każdego pobrania mieszanki mineralno-asfaltowej
	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza	-
Wykonana warstwa	Grubość wykonywanej warstwy ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości*	
	Wskaźnik zagęszczenia warstwy zawartość wolnej przestrzeni	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości*	
	Spadki poprzeczne warstwy	Co 10 m profilografem lub 2 metrową łątą i pochyłkomierzem 50 razy na 1 km dodatkowe pomiary w punktach głównych łuków poziomych	
	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar profilografem lub metodą równoważną co 10 m	
	Równość podłużna warstwy	Pomiar planografem lub metodą równoważną	
	Szerokość warstwy	Pomiar co 50 m, na łukach poziomych w punktach charakterystycznych	-
	Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy	-
	Ukształtowanie osi w planie ^{1) 2)}	Współrzędne osi ze skokiem według Dokumentacji Projektowej	-
	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła	
	Ocena wizualna, jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	

* w przypadku badań kontrolnych Zamawiającego częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego),

1) - Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

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

3) - Dopuszcza się za zgodą Inżyniera nieinwazyjny, ciągły pomiar grubości warstw metodą georadarową.

7 ODBIÓR ROBÓT

7.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 dały wyniki pozytywne.

8 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

9 PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1 Dokumenty

- [1.] „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych WT-1 2014 Wymagania Techniczne”
- [2.] „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014 – część I Mieszanki Mineralno-Asfaltowe Wymagania Techniczne”
- [3.] „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”
- [4.] Polskie Normy powołane w WT-1
- [5.] Polskie Normy powołane w WT-2
- [6.] BN-8931 -04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
- [7.] Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43 z dnia 2 marca 1999 wraz z późn. zm.)

D.05.03.05B. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA ŚCIERALNA

SPIS TREŚCI

D.05.03.05B. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA ŚCIERALNA	114
1 WSTĘP	115
1.1 Przedmiot STWiORB	115
1.2 Zakres stosowania STWiORB	115
1.3 Zakres robót STWiORB	115
1.4 Określenia podstawowe	115
1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót	116
2 MATERIAŁY	116
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów	116
2.2 Lepiszczą asfaltowe	119
2.3 Środek adhezyjny	121
2.4 Materiał do uszczelnienia połączeń i krawędzi	121
2.5 Dostawy materiałów	121
2.6 Składowanie materiałów	121
3 SPRZĘT	122
3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	122
4 TRANSPORT	122
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu	122
5 WYKONANIE ROBÓT	123
5.1 Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty	123
5.2 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej	123
5.3 Przygotowanie podłoża i połączenia międzywarstwowe	124
5.4 Warunki atmosferyczne	124
5.5 Wbudowanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego	124
5.6 Utrzymanie wykonanej warstwy	126
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	126
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót	126
6.2 Badania przed przystąpieniem do robót	127
6.3 Badania w czasie robót	127
6.4 Wymagania i odchyłki badań kontrolnych	129
7 ODBIÓR ROBÓT	133
7.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót	133
8 PODSTAWA PŁATNOŚCI	133
9 PRZEPISY ZWIĄZANE	133
9.1 Dokumenty	133

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przy realizacji i robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC i obejmują warstwę ścieralną AC11S gr. 4cm

1.4 Określenia podstawowe

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16, 22.

Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA.

Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

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).

Granulat asfaltowy – jest to przetworzony destruk asfaltowy o udokumentowanej jakości jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

Destrukt asfaltowy – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

Połączenia technologiczne – połączenia różnych warstw ze sobą lub tych samych warstw wykonywanych w różnym czasie nie będących połączeniem międzywarstwowym

Złącza podłużne i poprzeczne – połączenia tego samego materiału wbudowywanego w różnym czasie

Spoiny – połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inspektora. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

Należy stosować mieszanki mineralno- asfaltowej AC 11S z lepiszczem zgodnie z WT-2 2014 (tabeli 15)

Tabela z WT-2 2014

Tabela 15. Składniki do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

Materiał	Kategoria Ruchu						
	KR1÷2			KR3÷4		KR5÷6	
Mieszanka mineralna o wymiarze D , [mm]	5	8	11	8	11	8	11
Lepiszcz asfaltowe	50/70, 70/100, MG 50/70-54/64			50/70, PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, MG 50/70-54/64		PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, PMB 45/80-80,	
Kruszywa mineralne	Tabele 12, 13, 14, 15 WT-1 2014						

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki AC podano w tablicy poniżej

L.p.	Rodzaj materiału	Wymagania
		KR1-KR4
1	Kruszywo grube	WT-1 2014, tabela 12
2	Kruszywo drobne	WT-1 2014, tabela 13, 14
3	Wypełniacz	WT-1 2014, tabela 15

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

4	Lepiszczce	WT-2 2014 tabela 15
5	Środek adhezyjny	Można stosować środek adhezyjny na podstawie europejskiej oceny technicznej (lub aprobaty technicznej jeżeli nie utraciła swojej ważności), dla którego producent sporządził deklarację właściwości użytkowych i umieścił oznakowanie CE

Tabele z WT-1 2014

Tabela 12. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _{C85/20}	G _{C90/20}	G _{C90/15}
Tolerancje uziarnienia; wymagane kategorie:	G _{25/15} , G _{20/15} , G _{20/17,5}	G _{25/15} , G _{20/15}	G _{25/15} , G _{20/15}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂		
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI ₂₅ lub SI ₂₅	FI ₂₀ lub SI ₂₀	FI ₂₀ lub SI ₂₀
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{Deklarowana}	C _{95/1}	C _{95/1}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀	LA ₃₀	LA ₂₅
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV ₄₄	PSV _{Deklarowana} ^{*)} nie mniej niż 48	PSV ₅₀ ^{*)}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość F _{NaCl} nie wyższa niż:	10	7	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB _{LA}		
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN- EN 1744-1, p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}		
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność		

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Rozpad związków żelaza w kruszywie z żuźla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żuźla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3, kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

^{*)} *Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno - asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV₄₄ i wyższej.*

Tabela 13. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1÷KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_3
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria:	E_{CS} Deklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Tabela 14. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{A85} lub G_{F85}		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana	E_{CS30}	E_{CS30}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

Tabela 15. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}		
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$		
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}		
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	Ka_{20}		
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana		

2.2 Lepiszczka asfaltowe

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Wymagania dla lepizczy asfaltowych powinny spełniać wymagania:

- załącznika krajowego do normy PN-EN 12591,

Tablica NA 1 A – Wymagania dotyczące asfaltów drogowych o penetracji od 20 × 0,1 mm do 220 × 0,1 mm, przeznaczonych do stosowania w budownictwie drogowym w Polsce

Właściwości stosowane dla wszystkich asfaltów drogowych wymienionych w tej tablicy

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Rodzaj asfaltu drogowego					
			20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220
Penetracja w 25 °C	EN 1426	0,1 mm	20 – 30	35 – 50	50 – 70	70 – 100	100 – 150	160 – 220
Temperatura mięknięcia	EN 1427	°C	55 – 63	50 – 58	46 – 54	43 – 51	39 – 47	35 – 43
Odporność na starzenie w 163 °C	EN 12607-1							
Pozostała penetracja		%	≥ 55	≥ 53	≥ 50	≥ 46	≥ 43	≥ 37
Wzrost temperatury mięknięcia		°C	≤ 8	≤ 8	≤ 9	≤ 9	≤ 10	≤ 11
Zmiana masy ^a (wartość bezwzględna)		%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 0,8	≤ 1,0
Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥ 240	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 230	≥ 220
Rozpuszczalność	EN 12592	% (m/m)	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

^a Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną.

Tablica NA 1 B – Wymagania dotyczące asfaltów drogowych o penetracji od 20 × 0,1 mm do 220 × 0,1 mm, przeznaczonych do stosowania w budownictwie drogowym w Polsce

Właściwości uwzględniające warunki krajowe

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Rodzaj asfaltu drogowego					
			20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220
Indeks penetracji	EN 12591 Zał. A	–	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Lepkość dynamiczna w 60 °C	EN 12596	Pa · s	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Temperatura łamliwości wg Fraassa	EN 12593	°C	NR	≤ –5	≤ –8	≤ –10	≤ –12	≤ –15
Lepkość kinematyczna w 135 °C	EN 12595	mm ² /s	NR	NR	NR	NR	NR	NR

NR – (No Requirement) – oznacza brak wymagań.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Wymagania normy PN-EN 14023:2011/Ap1:2014 dla asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) przeznaczonych do stosowania w Polsce w budownictwie drogowym

Właściwość		Metoda badania	Jednostka	dolna granica penetracji w 25°C / górna granica penetracji w 25°C – dolna granica temperatury mięknienia									
				10/40-65		25/55-60		45/80-55		45/80-65		65/105-60	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa	wymaganie	klasa	wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
Penetracja w 25°C		EN 1426	0,1 mm	10-40	2	25-55	3	45-80	4	45-80	4	65-105	6
Temperatura mięknienia		EN 1427	°C	≥ 65	5	≥ 60	6	≥ 55	7	≥ 65	5	≥ 60	6
Kohezja	Sila rozciągania metodą z duktylometrem (50mm/min)	EN 13589 EN 13703	J/cm ²	≥ 2 w 10°C	6	≥ 2 w 10°C	6	≥ 3 w 5°C	2	≥ 2 w 10°C	6	≥ 3 w 5°C	2
Odporność na starzenie	Zmiana masy	EN 12607-1	%	≤ 0,5	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5	3
	Pozostała penetracja		%	≥ 60	7	≥ 60	7	≥ 60	7	≥ 60	7	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknienia		°C	≤ 8	2	≤ 8	2	≤ 8	2	≤ 8	2	≤ 10	3
Temperatura zapłonu		EN ISO 12592	°C	≥ 235	3	≥ 235	3	≥ 235	3	≥ 235	3	≥ 235	3

2.3 Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa chemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy stosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo – lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe, wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

Sposób dozowania środka powinien gwarantować poprawne jego wprowadzenie do lepiszcza asfaltowego.

2.4 Materiał do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnień połączeń technologicznych (spoin podłużnych i poprzecznych) oraz połączeń nawierzchni z elementami z innych materiałów takich jak kratki, wpusty studzienki, krawężniki, ścieki prefabrykowane i inne elementy występujące w nawierzchni należy stosować taśmy asfaltowe o grubości minimum 10 mm. Należy stosować taśmę bitumiczną posiadającą Aprobatację Techniczną. W celu uszczelnienia krawędzi, należy ją dogęścić poprzez przejazd walca z zamocowaną formującą rolką dociskową.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

2.5 Dostawy materiałów

Obowiązkiem Wykonawcy jest wytypowanie producenta lub producentów mieszanek mineralno-asfaltowych, posiadających certyfikowane systemy Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z PN-EN 13108-21.

2.6 Składowanie materiałów

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Asfalt należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 oraz powinien być składowany zgodnie z zaleceniami producenta.

Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z wymaganiami p. 8.3. WT-2 2014- tablica 41. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszymi STWiORB należy do Kierownika Budowy. Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące spełnienia wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

Wydajność otaczarni powinna być dostosowana do wielkości robót.

W terminie 30 dni przed zaplanowanym wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące producenta mieszanki.

Produkcja mieszanki AC powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inspektora.

Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna posiadać łatwo dostępny zawór trójdrożny umożliwiający pobranie próbki asfaltu płynącego ze zbiornika asfaltu do mieszalnika.

Dozowanie wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej (w tym środek adhezyjny) powinno odbywać się wagowo.

Układarka z możliwością układania na pełną szerokość jezdni lub 2 układarki pozwalające na równoległą pracę w systemie „gorące do gorącego”.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki AC.

Wykonawca powinien dysponować skrapiaarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami skropienie podłoża.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pomocniczym do ewentualnego oczyszczania zabrudzonej warstwy: zmiatarki, myjki ciśnieniowej, sprężarki itp.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport nie spowoduje zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich, jakości lub uszkodzeń. Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Warunki i czas transportu, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury mieszanki w wymaganym przedziale.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia projekt mieszanki AC (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające, jakość materiałów składowych mieszanki AC i reprezentatywne próbki materiałów.

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno - asfaltowej powinny być zgodne z „WT-2 2014 część 1 Mieszanki mineralno-asfaltowe”. Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Zadaniem producenta mieszanki jest dobór materiałów składowych, kruszywa spełniającego wymagania WT-1 2014 i lepiszcza wg PN-EN 12591 lub PN-EN 14023, oraz opracowanie składu mieszanki pod względem uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza.

Producent mieszanki przeprowadza również badanie typu, poprzez walidację laboratoryjną, a następnie walidację produkcji na podstawie, której sporządza deklarację właściwości użytkowych wyrobu dla zamierzonego zastosowania. Deklaruje wszystkie właściwości użytkowe wyrobu łącznie z uziarnieniem wyjściowym mieszanki mineralnej i zawartością asfaltu rozpuszczalnego oraz gęstością i gęstością objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej. Mieszanka mineralno-asfaltowa przeznaczona do wbudowania powinna zawierać optymalną ilość asfaltu i spełniać wymagania STWiORB w całym zakresie dopuszczalnych zawartości asfaltu w mieszaneczce.

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej przeprowadza badanie typu przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału, jak również, po stwierdzeniu w trakcie wykonywanych badań zmiany cech produkowanej mieszanki. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań w laboratorium zaakceptowanym przez Zamawiającego lub posiadającym akredytację w zakresie badanych właściwości w celu wykazania, że wbudowywana mieszanka mineralno- asfaltowa w sposób ciągły spełnia wymagania specyfikacji w okresie realizacji robót.

Mieszanka AC w zależności od grubości warstwy powinna spełniać wymagania podane w p.8.2.2. lub p.8.2.4 WT-2 2014.

Skład mieszanki AC będzie ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla, zagęszczanych 2x50 lub 2x75 uderzeń ubijaka (w zależności od kategorii ruchu tablice 18, 19 WT-2 2014) w temperaturze zgodnej z punktem 8 WT-2 2014 lub wg zaleceń Producenta asfaltu.

5.2 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować wymagania zawarte w „WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe”.

Produkcja mieszanki powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe.

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarnie, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

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 sprawdzane.

System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania.

Temperatury technologiczne wytwarzania mieszanki AC powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3. WT-2 2014 (tablica 40).

Najwyższe i najniższe temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami p. 8.3. WT-2 2014 (tablica 42).

5.3 Przygotowanie podłoża i połączenia międzywarstwowe

Należy stosować wymagania zawarte w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.2.

Przed ułożeniem warstwy z betonu asfaltowego warstwa leżąca poniżej warstwy układanej będzie skropiona emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB D.04.03.01.00.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być oklejone taśmą bitumiczną.

Brzegi włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być oklejone taśmą bitumiczną.

5.4 Warunki atmosferyczne

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C i +10°C w trakcie wykonywania robót. Nie dopuszcza się układania warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

5.5 Wbudowanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Transport mieszanki AC powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.4 WT-2 2008. Wbudowywanie mieszanki AC powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.5 WT-2 2008 z pominięciem tabeli 58 Minimalne temperatury otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Jeżeli z powodów technicznych lub ze względu na organizację ruchu konieczne jest układanie mieszanki połówkami jezdni, to wykonaniu spoiny trzeba poświęcić szczególną uwagę. Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby spoina nie znajdowała się bezpośrednio w obszarze przyszłego oznakowania poziomego lub śladów kół pojazdu. Powierzchnia spoiny (powierzchnia styku) musi już być ukształtowana konstrukcyjnie podczas układania pierwszego pasa.

Płaszczyzna styku powinna być pochylona pod kątem 78-80°. Uzyskujemy wtedy jej większą powierzchnię w porównaniu z płaszczyzną pionową styku równą grubości ułożonej warstwy. Skośną krawędź uzyskujemy za pomocą elementu montowanego do stołu rozkładarki – tzw. buta albo walca z zamocowaną formującą rolką dociskową. Nie zaleca się cięcia piłą po wystygnięciu mieszanki, ponieważ uzyskamy płaską powierzchnię styku. Ponadto powstały podczas cięcia szlam zanieczyszcza podłoże (pogarsza połączenie międzywarstwowe).

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Płaszczyzna styku powinna być oklejona taśmą asfaltową o grubości minimum 10mm. Po pierwszym przejeździe walca przez spoinę w miejscu spoiny należy na płasko ułożyć drugi raz taśmę asfaltową tak, aby w przekroju uszczelnienie miało kształt litery „T”.

Drugi pas układamy z niewielką 2-3-centymetrową zakładką w zależności od masy walca używanego do zagęszczania. Zbyt mała zakładka lub jej brak spowoduje, że zabraknie mieszanki w obszarze spoiny. Następstwem jest jej niedostateczne zagęszczenie i późniejsze uszkodzenia.

Przy zbyt dużej zakładce rozkładarka będzie pokrywać wcześniej ułożony pas. Następstwem jest rozkruszanie ziaren kruszywa w miejscu zakładki niedostateczne zagęszczenie w rejonie spoiny. Przed rozpoczęciem zagęszczania mieszanka z miejsca zakładki musi zostać zgarnięta.

Spoiny poprzeczne powstające na końcu działki dziennej albo, gdy wystąpią dłuższe przerwy w układaniu mieszanki należy wykonać w następujący sposób. Odjechać rozkładarką. Ręcznie usunąć mieszankę z miejsca o niewystarczającej grubości z zachowaniem linii prostej. Położyć drewnianą listwę o grubości równej grubości układanej warstwy. Posypać cienką warstwą piasku podłoże w rejonie zjazdu rozkładarki. Wbudować ręcznie pozostałą mieszankę na posypanym piaskiem podłożu w rejonie zjazdu rozkładarki. Zagęścić walcem całą powierzchnię wraz z obszarem zjazdu. Przed rozpoczęciem ponownego układania należy usunąć drewnianą listwę, mieszankę z obszaru klina warstwy i podkład piaskowy. Sprawdzić łata równość nawierzchni w kierunku podłużnym i jeśli to konieczne, odciąć we właściwym miejscu. Obszar, z którego usunięto mieszankę, oczyścić i ponownie wykonać skropienie międzywarstwowe.

Spoinę poprzeczną wykonać tak jak w przypadku spoiny podłużnej przy układaniu mieszanki połówkami jezdni.

Spoiny w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15cm. Spoiny powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i w sposób ciągły bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować z włączoną wibracją, w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Mieszanka AC lub powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi z wibracją i walcami ogumionymi. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię.

Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni powinny być zgodne z tabelą poniżej

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11S	3,0÷5,0	≥ 97	1,0÷4,0
AC5S	2,5-4,5	≥ 97	2,0÷5,0

Minimalna ilość wbudowywanej mieszanki, powinna pozwolić na jej ułożenie na pełnej długości poszczególnych lokalizacji.

W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch wytwórni jednocześnie, powinien on wykazać, że obydwie mieszanki produkowane są na podstawie tej samej recepty, na bazie tych samych

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

kruszyw oraz asfaltów pochodzących od jednego producenta. Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakową jakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni próbami technologicznymi i odcinkami próbnymi. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept.

Zamawiający w przypadku wykonawstwa w okresach chłodnych będzie kontrolował czy w wyniku przegrzania MMA w trakcie produkcji, transportu i wbudowania nie uległy znacznemu pogorszeniu własności asfaltu. Asfalt odzyskany z dostarczonej na budowę MMA nie może wykazać w stosunku do asfaltu wyjściowego postarzenia większego niż dopuszczane przez normę PN-EN 12591 po teście RTFOT wg PN-EN 12607-1.

5.6 Utrzymanie wykonanej warstwy

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy lub prowadzących prace przy innych elementach przyległych do wykonanej warstwy (obiekty, pobocza, skarpy, bariery, ekrany itp.). Absolutny zakaz ruchu pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi. Należy zwrócić szczególną uwagę aby podczas prowadzenia innych robót związanych z budową nie zanieczyścić wykonanej warstwy. Należy zorganizować miejsca mycia i osuszania kół (gąsienic) pojazdów wjeżdżających na wykonaną warstwę bitumiczną. Miejsca te należy tak zlokalizować aby żaden pojazd nie mógł wjechać na wykonaną warstwę bez wcześniejszego wyczyszczenia kół (gąsienic). Zakazuje się także składowania materiałów mogących zanieczyścić wykonaną warstwę oraz parkowania pojazdów i sprzętu budowlanego.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Badania dzielą się na:

- badania kontrolne Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne Zamawiającego (w ramach nadzoru Inspektora).

Oprócz badań kontrolnych mogą występować również badania:

- kontrolne dodatkowe,
- arbitrażowe.

Badania kontrolne są badaniami, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy, materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą do odbioru. Do odbioru wykorzystywane są wyniki badań kontrolnych w ramach nadzoru Inżyniera. Za zgodą Nadzoru i Zamawiającego do odbioru mogą być wykorzystane wyniki badań Wykonawcy.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inżynier będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca powinien przedstawić Badania Typu danej mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 załącznikami w celu jej zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 4.2 Normy PN-EN 13108-20 należy ponownie wykonać badanie i przedstawić do akceptacji.

6.3 Badania w czasie robót**Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji**

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21 są badaniami Wykonawcy. Badania należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

Zakres badań Wykonawcy w systemie Zakładowej Kontroli Produkcji obejmuje:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),
- badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z certyfikowanym systemem ZKP.

Badania kontrolne Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)

Badania kontrolne Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) 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.

Zakres badań Wykonawcy kontrolnych w ramach nadzoru własnego obejmuje:

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,

Mieszanka mineralno-asfaltowa (badania w ramach ZKP) pobrana na wytwórni

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- skład ziarnowy,
- zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke,

Wykonana warstwa:

- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnej przestrzeni w wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Badania kontrolne Zamawiającego (w ramach nadzoru Inspektora)

Badania kontrolne Zamawiającego są badaniami zleconymi przez Inspektora, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Pobieraniem próbek i wykonywanie badań na miejscu budowy odbywa się 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 pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych Zamawiającego. Do wysyłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych Zamawiającego jest upoważniony tylko Inżynier lub uznana przez niego placówka badawcza. Inżynier decyduje o wyborze takiej placówki.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych Zamawiającego mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw, wypełniacza) na etapie zatwierdzania recept i w sytuacjach budzących wątpliwości co do jakości materiałów.

Asfalt:

- penetracja,
- temperatura mięknienia metodą Pierścienia i Kuli,
- temperatura łamliwości wg Fraassa,

Mieszanka mineralno-asfaltowa:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- skład ziarnowy,
- zawartość wolnych przestrzeni w mieszance,

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej,

Wykonana warstwa:

- grubość warstwy,
- wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie,
- równość warstwy.

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.

Przedstawiciel Zamawiającego i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Przedstawiciela Zamawiającego 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 ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4 Wymagania i odchyłki badań kontrolnych**Materiały**

Właściwości materiałów wsadowych należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek w miejscu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do oceny, jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą Nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Wypełniacz i kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacza - 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm - 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm - 15 kg.

Asfalty

Próbki lepiszcza asfaltowego należy pobrać zgodnie z normą PN-EN 58.

Asfalty muszą spełniać wymagania pkt. 2.2

Materiały do uszczelniania połączeń (spoin)

Materiały do uszczelniania połączeń muszą spełniać wymagania pkt 2.4.

Mieszanka mineralno-asfaltowa

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.

Do oceny, jakości mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą Nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

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 o więcej niż $\pm 0,3\%$.

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki powtórnie rozgrzanej nie może odbiegać od wartości projektowanej o więcej niż:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- ziarna przechodzące przez sito o kwadratowym oczku 0,063mm (tzw. wypełniacz) $\pm 2,0\%$,
- ziarna pozostające na sicie o kwadratowym oczku 2,0mm (tzw. szkielet) $\pm 4,0\%$.

Gęstość i gęstość objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-5 i 6.

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż: 1,0 %.

Grubość warstwy

Niezależnie od średniej grubości w wypadku warstwy ścieralnej, wiążącej i podbudowy, pojedyncze oznaczenie grubości oraz oznaczenie całej nawierzchni asfaltowej nie może odbiegać od projektowanej grubości o więcej niż $\pm 10\%$.

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni w warstwie, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w punkcie 5.8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

Spadki poprzeczne

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

Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej: górnej warstwy betonu asfaltowego warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. Pomiar należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Prędkość planografu w czasie pomiaru nie powinna przekraczać 15 km/h. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina. Wartości dopuszczalne odchyleń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łątą i klinem) podano poniżej.

Dopuszczalne wartości odchyleń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łątą i klinem)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości podłużnej warstwy ścieralnej [mm]
1	2	3
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9

Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina,

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

umożliwiająca wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łąką a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m. Zaleca się utrzymywanie w czasie pomiaru stałej prędkości pomiarowej w zakresie 50-70 km/h, przy czym w zależności od panujących warunków oraz organizacji ruchu dopuszcza się wykonywanie pomiarów z prędkością 0-110 km/h. W czasie pomiaru należy bezwzględnie unikać gwałtownych zmian prędkości. W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m. Wartości dopuszczalne odchyleń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy podano poniżej:

Wartości odchyleń [mm]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy ścieralnej [mm]
1	2	3
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9

Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją w zakresie od 0 do +5 cm.

Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm.

Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, nie powinno różnić się od Dokumentacji Projektowej o ± 5 cm.

Złącza (spoiny) technologiczne

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Ocena wizualna warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez rakowin, spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

Częstotliwość badań kontrolnych

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	
		Badania kontrolne Wykonawcy lub Producenta	Badania kontrolne Zamawiającego
Mat erial	Wypełniacz i kruszywa	1 raz na 2000 Mg	Obligatoryjnie przed

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

	Lepiszczca	1 raz na 300 Mg	przystąpieniem do robót przy akceptacji badania typu mm-a, w trakcie wykonywania robót z częstotliwością ustaloną przez Zamawiającego, w uzgodnieniu z Inspektorem.
	Dodatki i pozostałe materiały	Ocena organoleptyczna przy każdej dostawie	
Mieszanka mineralno-asfaltowa	Skład ziarnowy,	1 x 2000 Mg lub dla działki dziennej roboczej	Z częstotliwością ustaloną przez Zamawiającego, w uzgodnieniu z Inspektorem.
	Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego	1 x 2000 Mg lub dla działki dziennej roboczej	
	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	1 x 2000 Mg lub dla działki dziennej roboczej	
Warunki technologiczne	Temperatura powietrza	co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej	W trakcie robót podczas każdego pobrania mieszanki mineralno-asfaltowej
	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza	W trakcie robót podczas każdego pobrania mieszanki mineralno-asfaltowej
	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza	-
Wykonana warstwa	Grubość wykonywanej warstwy ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości*	
	Wskaźnik zagęszczenia warstwy zawartość wolnej przestrzeni	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości*	
	Spadki poprzeczne warstwy	Co 10 m profilografem lub 2 metrową łatą i pochyłkomierzem 50 razy na 1 km dodatkowe pomiary w punktach głównych łuków poziomych	
	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar profilografem lub metodą równoważną co 10 m	
	Równość podłużna warstwy	Pomiar planografem lub metodą równoważną	
	Szerokość warstwy	Pomiar co 50 m, na łukach poziomych w punktach charakterystycznych	-
	Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy	-
	Ukształtowanie osi w planie ^{1) 2)}	Współrzędne osi ze skokiem według Dokumentacji	-

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

		Projektowej	
	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła	
	Ocena wizualna, jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	

* - w przypadku badań kontrolnych Zamawiającego częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego),

1) - Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inspektora.

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

3) - Dopuszcza się za zgodą Inspektora nieinwazyjny, ciągły pomiar grubości warstw metodą georadarową.

7 ODBIÓR ROBÓT

7.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 dały wyniki pozytywne.

8 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

9 PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1 Dokumenty

- [1.] „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych WT-1 2014 Wymagania Techniczne"
- [2.] „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014 – część I Mieszanki Mineralno-Asfaltowe Wymagania Techniczne"
- [3.] „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008"
- [4.] Polskie Normy powołane w WT-1
- [5.] Polskie Normy powołane w WT-2
- [6.] Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43 z dnia 2 marca 1999 wraz z późn. zm.)

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.05.03.11.00 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO**SPIS TREŚCI**

D.05.03.11.00 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO	134
1 WSTĘP	135
1.1 Przedmiot ST	135
1.2 Zakres stosowania ST	135
1.3 Zakres robót objętych ST	135
1.4 Określenie podstawowe	135
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	135
2 MATERIAŁY	135
3 SPRZĘT	135
3.1 Sprzęt do frezowania	135
4 TRANSPORT	136
4.1 Transport sfrezowanego materiału	136
5 WYKONANIE ROBÓT	136
5.1 Wykonanie frezowania	136
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	136
6.1 Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych	136
7 OBMIAŁ ROBÓT	137
8 ODBIÓR ROBÓT	137
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	137
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	137

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni bitumicznych na zimno.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią dokument kontraktowy stosowany przy wykonywaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem frezowania nawierzchni asfaltowych.

1.4 Określenie podstawowe

Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2 MATERIAŁY

Nie występują

3 SPRZĘT

3.1 Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inspektor może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inspektora. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4 TRANSPORT

4.1 Transport sfrezowanego materiału

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłości określonych zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono wyżej, ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- krawędzie poprzeczne na zakończeniu dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

6.1.1 Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łąką 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łąką 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco,

6.1.2 Równość nawierzchni

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łatą 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 6 mm.

6.1.3 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.1.4 Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 cm.

6.1.5 Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej zgodnie z dokumentacją projektową z dokładnością ± 5 mm.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy).

8 ODBIÓR ROBÓT

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1.] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.07.01.01.00 OZNAKOWANIE POZIOME

SPIS TREŚCI

D.07.01.01.00 OZNAKOWANIE POZIOME	138
1 WSTĘP	139
1.1 Przedmiot STWiORB	139
1.2 Zakres stosowania STWiORB	139
1.3 Zakres robót STWiORB	139
1.4 Określenia podstawowe	139
1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót	139
2 MATERIAŁY	140
2.1 Materiały do wykonania oznakowania poziomego	140
2.2 Kontrola jakości	141
2.3 Warunki składowania	141
3 SPRZĘT	141
3.1 Sprzęt do wykonywania oznakowania	141
4 TRANSPORT	142
4.1 Transport materiałów z oznakowania	142
5 WYKONANIE ROBÓT	142
5.1 Zakres wykonywania robót	142
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	143
6.1 Kontrola jakości materiałów	143
6.2 Badania oznakowania poziomego	143
6.3 Tolerancje wymiarów oznakowania	146
7 OBMIAR ROBÓT	146
7.1 Jednostka obmiarowa	146
8 ODBIÓR ROBÓT	146
8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót	146
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	146
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	147
10.1 Normy	147
10.2 Inne dokumenty	147

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu wykonania oznakowania poziomego.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących wykonania oznakowania poziomego.

1.4 Określenia podstawowe

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.

Oznakowanie poziome cienkowarstwowe – wykonane farbami o grubości warstwy 0.4–0.8 mm (mierzone na mokro).

Oznakowanie poziome grubowarstwowe – wykonane przy użyciu mas chemoutwardzalnych na zimno oraz prefabrykatów o grubości warstwy 0.9 – 3.5 mm.

Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

Farba – ciekły produkt, zawierający ciała stałe zdyspergowane w rozpuszczalniku organicznym lub wodzie, występujący w postaci jedno lub wieloskładnikowej. Nakładana pędzlem, wałkiem, przez natrysk lub każdą inną stosowną metodą, wytwarza kohezyjną powłokę w procesie odparowania rozpuszczalnika i/lub reakcji chemicznej.

Masa chemoutwardzalna – materiał stosowany do grubowarstwowego poziomego znakowania dróg, przeznaczony do wykonywania wszystkich rodzajów poziomych oznakowań dróg. Ze względu na trwałość oznakowania może być stosowany w miejscach często lub stale przejeżdżanych przez pojazdy.

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 grubowarstwowych.

Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich taśmy.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2 MATERIAŁY

2.1 Materiały do wykonania oznakowania poziomego

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać Aprobatę Techniczną dopuszczającą do stosowania materiałów w budownictwie drogowym i mostowym, wydaną przez IBDiM.

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inspektora co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871-2003 oraz „Warunkami technicznymi. Materiały do poziomego znakowania dróg. POD-97”

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu oznakowania poziomego zgodnie z niniejszą STWiORB są:

- farba rozpuszczalnikowa, wodorozcieńczalna
- masa chemoutwardzalna
- taśmy prefabrykowane,
- kulki szklane.

Wykonawca winien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego oznakowania dróg było zgodne z PN-85/0-79252/2, a ponadto na każdym opakowaniu powinien być zamieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta
- masę brutto i netto
- numer partii i datę produkcji
- informację o klasie szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer
- ewentualne wskazówki dla użytkowników

Okres trwałości dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu oznakowania poziomego wynosi odpowiednio:

- Oznakowanie cienkowarstwowe - 1 rok
- Oznakowanie grubowarstwowe - 5 lat (prefabrykowane 7 lat)

Materiały do oznakowania cienkowarstwowego

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości 0,6mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobata techniczna IBDiM.

Farby

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Farba winna spełniać wymagania PN-EN 1871 oraz Warunków Technicznych – POD-97 i powinna charakteryzować się następującymi parametrami:

- **Zawartość składników lotnych.**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) w materiałach do znakowania cienkowarstwowego nie może przekraczać 25% (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

- **Czas schnięcia.**

Za czas schnięcia przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a możliwością jego oddania do ruchu. Czas schnięcia nie może przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, jednak nie może być dłuższy jak 2 godziny.

Kulki szklane

Materiał ten powinien 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.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000

2.2 Kontrola jakości

Wykonawca, jako odpowiedzialny za prawidłowe zamówienie i jakość stosowanych materiałów, prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową. Inspektor ma prawo dokonywać kontroli jakości materiałów.

2.3 Warunki składowania

Materiały do poziomego oznakowania nawierzchni powinny zachowywać stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych co najmniej w okresie 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze:

- dla farb rozpuszczalnikowych od $-5^{\circ}\text{C} \div 25^{\circ}\text{C}$,
- dla farb wodorozcieńczalnych od $5^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$,
- dla pozostałych materiałów - poniżej 40°C .

Materiały winny być przechowywane w opakowaniach handlowych producenta.

3 SPRZĘT

3.1 Sprzęt do wykonywania oznakowania

Znakowanie podłużne musi być wykonywane wyłącznie sprzętem mechanicznym.

Znakowanie poprzeczne może być wykonywane przy użyciu szablonów.

Do wykonania znakowania poziomego należy stosować następujący sprzęt, zaakceptowany przez Inspektora:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- szczotki mechaniczne i ręczne,
- sprężarki,
- malowarki automatyczne,
- układarki mas chemoutwardzalnych oraz taśm prefabrykowanych,
- pistolet ręczny, wałek lub szczotka,
- sprzęt do usunięcia istniejącego oznakowania.

4 TRANSPORT

4.1 Transport materiałów z oznakowania

Materiały do oznakowania poziomego dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252.

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 Zakres wykonywania robót

5.1.1 Przygotowanie podłoża

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 Inspektora.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.1.2 Warunki atmosferyczne

Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu, że warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót będą zgodne z warunkami określonymi dla odpowiedniego rodzaju materiału użytego do malowania. Temperatura powierzchni malowanej i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być mniejsza od 85%.

5.1.3 Przedznakowanie

Przed przystąpieniem do wykonania oznakowania poziomego należy wykonać przedznakowanie, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniem Inspektora.

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.

5.1.4 Wykonanie oznakowania

5.1.4.1 Wykonanie znakowania

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Kontrola jakości materiałów

Materiały do poziomego oznakowania będą posiadać stosowne Aprobaty Techniczne i deklaracje zgodności producenta.

6.2 Badania oznakowania poziomego

Oznakowanie poziome powinno charakteryzować się:

- dobrą widocznością w ciągu całej doby,
- wysokim współczynnikiem odbłaskowości, również w warunkach dużej wilgotności, np. podczas opadów deszczu,
- zachowania minimalnych parametrów odbłaskowości w całym okresie użytkowania,
- odpowiednią szorstkością zbliżoną do szorstkości nawierzchni, na której jest umieszczone,
- odpornością na ścieranie i zabrudzenie,
- szybką metodą aplikacji, uwzględniającą również wymogi ekologiczne.

Oznakowanie poziome powinno spełniać szczegółowe warunki techniczne (załącznik nr 2) do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 03.07.2003 r. 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 z dn. 23.12.2003 r.)

6.2.1 Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania.

Pomiar współczynnika luminancji b powinien być określony wg PN-EN 1436 oraz POD-97.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436 przez współrzędne chromatyczności x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		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 b może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Q_d , wg PN-EN 1436

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d .

$$Q_d = L/E,$$

gdzie:

Q_d - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym, $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,

L - luminancja pola w świetle rozproszonym, mcd/m^2 ,

E - oświetlenie płaszczyzny pola, lx .

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)

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

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)

Wartość współczynnika β dla farb i mas powinna wynosić dla oznakowania świeżego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu):

- barwy białej, co najmniej 0,40 (klasa B3).

Wartość współczynnika β dla taśm prefabrykowanych: co najmniej 0,60 (klasa B5)

Wartość współczynnika b powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej co najmniej 0,30 (klasa B2).

6.2.2 Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany wg PN-EN 1436 z uwzględnieniem podziału na klasy.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania nowego (w ciągu 14-30 dni po wykonaniu) w stanie suchym, barwy:

- białej, na drogach o prędkości $\geq 100 \text{ km/h}$ lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej $> 300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ dla taśm prefabrykowanych, $> 250 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ dla mas chemoutwardzalnych, klasa R5,
- białej, na pozostałych drogach, 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, na drogach o prędkości $\geq 100 \text{ km/h}$ lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, na drogach o prędkości $\geq 100 \text{ km/h}$ lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4 dla taśm prefabrykowanych, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3 dla mas chemoutwardzalnych
- białej, na pozostałych drogach, 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, zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy białej:

- nowego 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 w postaci np. poprzecznych wygarbień (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.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Wykonywanie pomiarów odblaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obarczone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odblasku o 20% niższe od przyjętych w STWiORB.

6.2.3 Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (SkidResistance 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:

- świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT,
- używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.

6.2.4 Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania co najmniej 6.

Trwałości oznakowania należy liczyć od czasu odebrania przez Inspektora.

6.2.5 Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas 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 wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych.

Metoda oznaczenia czasu schnięcia musi być zgodna z POD-97.

6.2.6 Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm.

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla oznakowania grubowarstwowego 0,9 - 3,5 mm.

6.2.7 Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienkowarstwowego 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,
- b) w czasie wykonywania pracy:
 - pomiar grubości warstwy oznakowania,
 - pomiar czasu schnięcia, wg POD-97,

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 03.07.2003 r. 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 z dn. 23.12.2003 r.),
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdźności, wg POD-97.

Po wykonaniu oznakowania Wykonawca przedstawi Inspektorowi wyniki badań o których mowa w pkt. 6.3.

6.3 Tolerancje wymiarów oznakowania

6.3.1 Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z Dokumentacją Projektową i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 03.07.2003 r. 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 z dn. 23.12.2003 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.

6.3.2 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 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1.] PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
- [2.] PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
- [3.] PN-EN 1423 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
- [4.] PN-EN 1436 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
- [5.] PN-EN 1871 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
- [6.] PN-EN 13036-4 Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba
- [7.] PN-EN 1790 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Prefabrykowane materiały do poziomego oznakowania dróg.

10.2 Inne dokumenty

- [8.] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r. W sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DZU z 2003r Nr220, poz.2181)
- [9.] Warunki Techniczne – POD-97

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.07.02.00.00 OZNAKOWANIE PIONOWE

SPIS TREŚCI

D.07.02.00.00 OZNAKOWANIE PIONOWE	148
1 WSTĘP	149
1.1 Przedmiot STWiORB	149
1.2 Zakres stosowania STWiORB	149
1.3 Zakres robót STWiORB	149
1.4 Określenia podstawowe	149
1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót	149
1.6 Wymagania dla wygradzeń kat.A i B	149
2 MATERIAŁY	150
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów	150
2.2 Aprobata techniczna dla materiałów	150
2.3 Materiały stosowane do fundamentów	150
2.4 Konstrukcje wsporcze znaków pionowych	151
2.5 Tarcze znaku, tablicy	154
2.6 Materiały do montażu znaków	158
2.7 Fundament pod konstrukcje wsporcze	158
2.8 Przechowywanie i składowanie materiałów	158
2.9 Wymagania konstrukcyjne dla znaków i tablic	159
3 SPRZĘT	159
3.1 Sprzęt do wykonywania robót	159
3.2 Sprzęt do wykonywania wymiany tarcz znaków i tablic	159
4 TRANSPORT	160
4.1 Transport materiałów do znakowania pionowego	160
5 WYKONANIE ROBÓT	160
5.1 Ogólne zasady wykonania robót	160
5.2 Roboty przygotowawcze	160
5.3 Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków	160
5.4 Tolerancja ustawienia znaków	161
5.5 Połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą	161
5.6 Wykonanie spawanych złącz elementów metalowych	161
5.7 Trwałość wykonania znaku pionowego	162
5.8 Tabliczka znamionowa znaku	162
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	162
6.1 Badania w czasie wykonywania robót	162
7 OBMIAR ROBÓT	163
7.1 Jednostka obmiarowa	163
8 ODBIÓR ROBÓT	163
8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót	163
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	163
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	163
10.1 Normy	163
10.2 Inne dokumenty	164

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu wykonania oznakowania pionowego.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących wykonywania i odbioru robót związanych z montażem tarcz znaków oznakowania pionowego stosowanego na drogach.

Wielkości znaków ostrzegawczych, zakazu, nakazu, informacyjnych oraz kierunku miejscowości, zgodnie ze „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych pionowych i warunków ich umieszczania na drogach” Zał. Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury (Dz. U. z dnia 23 grudnia 2003 r), i zatwierdzonym Projektem Stałej Organizacji Ruchu.

1.4 Określenia podstawowe

Znak pionowy – znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczany na konstrukcji wsporczej.

Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni, którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa sztuczne itp.) jako jednolita lub składana

Lico znaku - jest to przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią wykonaną techniką sitodruku, wyklejaną z folii odblaskowej lub wykonaną z transparentnych folii ploterowych. Lico znaku stosowane na drogach krajowych winno być wykonane z folii odblaskowych typu 1,2 lub mikropryzmatycznych stosownie do miejsca przeznaczenia danego znaku.

Znak nowy - znak użytkowy (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

Konstrukcja wsporcza znaku – słup (słupy), wysięgniki, wsporniki itp. przystosowane do przenoszenia obciążeń zmiennych i stałych, na którym zamocowana jest tarcza znaku wraz z elementami służącymi do jej przymocowania (śruby, zaciski, taśmy, uchwyty itp.)

Konstrukcja wsporcza z cechami pasywnego bezpieczeństwa – konstrukcja wsporcza, która została zaprojektowana zgodnie z przepisami, obowiązującymi w normie PN-EN 12767 oraz zasadami wiedzy technicznej w sposób zapewniający spełnienie wymagań podstawowych w zakresie dotyczącym bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa użytkowania oraz warunków ochrony środowiska. Wymiary gabarytowe poszczególnych elementów, wykonane są zgodnie z dokumentacją techniczną jako zunifikowane i powtarzalne.

Fundament – element obiektu /stopa, płyta/, której zadaniem jest przeniesienie obciążeń z konstrukcji na podłoże gruntowe.

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

1.6 Wymagania dla wygradzeń przejazdów kat. A i B

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Transportu z dnia 20 października 2015 r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie: „Odcinki pomiędzy torem a rogatkami odgradza się poręczami utrudniającymi dostęp do toru z ominięciem rogatek, jeżeli usytuowanie rogatek na to pozwala. Końce poręczy znajdujące się najbliżej toru umieszcza się w odległości 3 m od skrajnej szyny”.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Znaki drogowe pionowe użyte przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia, z przeznaczeniem do zastosowania w obiekcie budowlanym w sposób trwały, winny posiadać właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 poz. 414) i być wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, p, poz. 881) i rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. W sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198 poz. 2041).

Zastrzeżenie powyższe uwzględniając art. 10 ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. nie dotyczy znaków kierunku i miejscowości wykonanych według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

2.2 Aprobata techniczna dla materiałów

Każdy materiał zastosowany do wykonania pionowego znaku drogowego i elementów montażowych, na który nie ma Polskiej Normy (PN) lub normy europejskiej musi posiadać certyfikat lub świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Montowane znaki muszą posiadać oznaczenie znakiem budowlanym B.

2.3 Materiały stosowane do fundamentów

Fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych dla znaków i tablic mogą być wykonane jako :

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Klasa betonu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250:1988. Fundamenty do posadowienia konstrukcji powinny być wykonane z betonu klasy nie mniejszej niż B20. Konstrukcje betonowe i żelbetowe należy wykonać zgodnie z PN-B-03264:2002. Kotwy fundamentowe wykonane wg PN-B-03215:1998, należy osadzić w szablony uniemożliwiającym ich wzajemne przemieszczenie podczas wykonywania stopy. Konstrukcję kotew należy połączyć w trwały sposób ze zbrojeniem nośnym stopy.

Cement

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Cement stosowany do betonu powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197.

Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

Woda

Woda stosowana do betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

Pręty zbrojeniowe

Pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojonego powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06251.

2.4 Konstrukcje wsporcze znaków pionowych

2.4.1 Charakterystyka ogólna konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych i tablic należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki elementów konstrukcji wsporczej z rur i kątowników podano w tablicy 1 i 2.

Tablica 1 Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			Średnicy zewnętrznej	Grubości ścianki
44,5	od 2,6 do 11,0	od 2,69 do 9,09		
48,3	od 2,6 do 11,0	od 2,93 do 10,01		
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9		
54,0	od 2,6 do 14,2	od 3,30 do 13,9		
57,0	od 2,9 do 14,2	od 3,87 do 15,0		
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1		
63,5	od 2,9 do 16,0	od 4,33 do 18,7		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 4,80 do 21,3		
76,1	od 2,9 do 20,0	od 5,24 do 27,7	± 1,25%	± 15%
82,5	od 3,2 do 20,0	od 6,26 do 30,8		
88,9	od 3,2 do 34,0	od 6,76 do 34,0		
101,6	od 3,6 do 20,0	od 8,70 do 40,2		
102,0	od 4,0 do 12,0	od 9,67 do 26,6		
108,0	od 3,6 do 20,0	od 9,27 do 43,4		
114,0	od 4,0 do 14,0	od 10,9 do 34,5		
114,3	od 3,6 do 20,0	od 9,83 do 46,5		
121,0	od 4,0 do 16,0	od 11,5 do 41,4		

Tablica 2 Kątowniki równoramienne wg PN-H-93401

Wymiary ramion	Grubość	Masa 1 m	Dopuszczalne odchyłki
----------------	---------	----------	-----------------------

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

mm	ramienia mm	kątownika kg/m	Długość ramienia	Grubości ramion
40x40	od 4 do 5	od 2,42 do 2,97	± 1	$\pm 0,4$
45x45	od 4 do 5	od 2,74 do 3,38	± 1	$\pm 0,4$
50x50	od 4 do 6	od 3,06 do 4,47	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
60x60	od 5 do 8	od 4,57 do 7,09	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
65x65	od 6 do 9	od 5,91 do 8,62	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
75x75	od 5 do 9	od 5,76 do 10,00	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
80x80	od 6 do 10	od 7,34 do 11,90	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
90x90	od 6 do 11	od 8,30 do 14,70	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
100x100	od 8 do 12	od 12,20 do 17,80	± 2	$\pm 0,6$

2.4.2 Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inspektora.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań 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, zgodnie z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 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 normy (np. R55, R65, 18G2A) : PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200. Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno, co najmniej obejmować : znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

2.4.3 Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-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 wycięcie i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzin, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 – tablica 3 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

Tablica 3 Podstawowe własności kształtowników według PN-H-84020

Stal	Granica plastyczności, MPa, minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy, w mm						Wytrzymałość na rozciąganie, MPa, dla wyrobów o grubości lub śred. w mm	
	do 40	od 40 do 65	od 65 do 80	od 80 do 100	od 100 do 150	od 150 do 200	do 100	od 100 do 200
St3W	225	215	205	205	195	185	od 360	od 340
St4W	265	255	245	235	225	215	od 490 od 420 od 550	od 490 od 400 od 550

2.4.4 Elektrody lub drut spawalniczy

Jeśli Dokumentacja Projektowa, STWiORB lub Inspektor przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to elektroda powinna spełniać wymagania BN-82/4131-03 lub PN-M-69430, względnie innej uzgodnionej normy, a drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420, odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo – tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inspektora.

Średnica elektrody lub drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia elektrody lub drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Do każdej partii elektrod lub drutów wytwórca powinien dostarczyć zaświadczenie, w którym podane są następujące wyniki badań: oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie składu chemicznego, sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie, sprawdzenie pakowania oraz stwierdzenie zgodności własności elektrod lub drutów z normą.

Elektrody, druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach wolnych od czynników wywołujących korozję.

Konstrukcje wsporcze tablic należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi propozycje konstrukcji dostosowanej do wymiarów tablic. Wymiary gabarytowe poszczególnych elementów, wykonane muszą być zgodnie z dokumentacją techniczną jako zunifikowane i powtarzalne ze stopu aluminium wg normy PN-EN 573-3:1998.

2.4.5 Powłoki metalizacyjne cynkowe

Powłoka metalizacyjna cynkowa powinna być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 (PN-EN 1179). Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Tablica 4 Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej według BN-89/1076-02

Agresywność korozyjna atmosfery według PN-H-04651	Minimalna grubość powłoki, μm , przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
umiarkowana	120	160
ciężka	160 M	200 M
M – powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

2.4.6 Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej zobowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne oraz trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego.

Producent lub dostawca konstrukcji winien określić ich trwałość oraz warunki gwarancji oraz udostępnić na prośbę odbiorcy :

- instrukcje montażu konstrukcji,
- instrukcje utrzymania konstrukcji,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu

2.5 Tarcze znaku, tablicy

2.5.1 Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico, tarcze znaków i tablic, elementy konstrukcyjne, a także na wykończenia znaku muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatur, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływanie chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) – przez cały okres trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.5.2 Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku winien określić trwałość znaku oraz warunki gwarancji oraz udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcje montażu znaku,
- instrukcje utrzymania znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu.

2.5.3 Materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcze tablic stalowych należy wykonać z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości 1,5 mm. spełniającej normę PN-EN 10142+A1

Blacha winna być zabezpieczona przed korozją obustronnie powłoką cynku o grubości 275g/m². Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz tablic, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi. Całą tarczę tablicy należy zabezpieczyć dodatkowo antykorozyjnie warstwą fosforanową, która zapewni dobrą przyczepność farby proszkowej oraz zapobiegnie procesowi korozji podpowłokowej. Tylną stronę tarczy należy pokryć warstwą lakieru proszkowego poliestrowego o grubości minimum 60 μm . Wymagana jest taka przyczepność lakieru do podłoża i jego elastyczność, aby przy zgięciu pomalowanej próbki pod kątem 90o i promieniu zagięcia 6 mm nie nastąpiło pękanie powłoki farby. Trwałość powłoki lakierniczej ma być nie mniejsza niż okres użytkowania znaku. Przed przystąpieniem do robót zarówno jakość materiału na powłoki tarczy

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

znaków jak również doświadczenie podwykonawcy wykonującego oznakowanie winny uzyskać akceptację Zamawiającego.

Tarcze tablic aluminiowych należy wykonać z blachy aluminiowej grubości 2 mm spełniającej parametry normy EN-1050A/H18. W przypadku tablic wielkogabarytowych o powierzchni powyżej 5 m² grubość blachy powinna wynosić 2,5mm

2.5.4 Warunki wykonywania tarczy znaku

Tarcze znaków muszą być równe i gładkie - bez odkształceń płaszczyzny, w tym pofałdowań, wgłęć, nierówności.

Krawędzie tarczy znaków winny być usztywnione na pełnym obwodzie poprzez jej podwójne wywnięcie bez nacięć na narożnikach, przy czym szerokość drugiego zagięcia prostokątnego względem pierwszego nie powinna być mniejsza niż 5 mm. Zniekształcenia krawędzi, powstałe po tłoczeniu i innych procesach technologicznych są niedopuszczalne.

Tarcze znaków winny posiadać profile konstrukcyjno – montażowe umieszczone w układzie poziomym służące do mocowania uchwytów. Nie dopuszcza się systemu montażowego polegającego na przewierceniu tarczy i lica znaku. Dopuszcza się możliwość stosowania innego systemu montażu tarcz na konstrukcjach wsporczych pod warunkiem uzyskania akceptacji ze strony Inspektora.

Tarcze tablic muszą być równe i gładkie - bez odkształceń płaszczyzny, w tym pofałdowań, wgłęć, nierówności.

Krawędzie tarczy muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi, powstałe po tłoczeniu i innych procesach technologicznych są niedopuszczalne.

Tarcze tablic stalowych winny być wzmocnione stalowymi profilami konstrukcyjno - montażowymi umieszczonymi w układzie poziomym. Tarcze tablic aluminiowych należy wyposażyć w poziome profile usztywniające wykonane z kształtowników aluminiowych. Dla tablic wykonanych z folii odblaskowych typu 2 oraz mikropryzmatycznych należy zastosować w celu zabezpieczenia lica profil opasający tablicę wykonany w formie ramy o min szerokości 40 mm Należy zastosować odpowiednio ramę z kształtownika stalowego lub aluminiowego stosownie do rodzaju tarczy tablicy.

2.5.5 Folie odblaskowe

Strony czołowe znaków zawierające ich treść (lico znaku) należy wykonać z materiałów odblaskowych typu 1, 2 lub pryzmatyczne (typ 3) zgodnie ze specyfikacją zamawiającego.

Folie odblaskowe po aplikacji na tarcze znaków muszą posiadać odpowiednie właściwości fotometryczne zachowując minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbicia w gwarantowanym przez producenta folii okresie trwałości, oraz pełne związanie folii z tarczą znaku przez cały ten okres. Niedopuszczalne są lokalne nie doklejenia, odklejenia lub odstawanie folii na jej powierzchni. Połączenie folii z tarczą powinno uniemożliwić odklejenie od tarczy bez jej zniszczenia. Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii powinien wynosić, co najmniej 7 lat dla lic wykonanych z folii typu 1 i 10 lat dla lic wykonanych z folii typu 2 i folii pryzmatycznych

Parametry fotometryczne jak i kształty symboli i rozmiary znaków winny być zgodne z Dz. U. RP, Zał. do nru 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.

Każdy powtarzalny symbol znaku oraz obwódki znaków trójkątnych, okrągłych, prostokątnych muszą być wykonane metodą sitodruku przy zastosowaniu farb transparentnych odpowiednich dla typu i rodzaju folii odblaskowych. Farby sitodrukowe muszą zapewnić odporność na działanie promieniowania UV i trwałość nie niższą niż trwałość użytej folii. Powstałe zacieki przy nanoszeniu farb transparentnych na odblaskową część znaku nie mogą być większe niż 0.3 mm w każdym kierunku. Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka wolna od występowania lokalnych nierówności, pofałdowań lub przebarwienia koloru.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Dla tablic wykonanych folii odblaskowej typu 1 treści tablicy należy wykonać poprzez naklejenie na zaaplikowane w odpowiednim kolorze tło liter wyciętych wykrojnikiem z folii typu 1, natomiast przy foliach typ 2 i pryzmatycznych treść tablicy należy wykonać z kolorowych transparentnych folii ploterowych poprzez wybranie liter i symboli stanowiących treść tablicy. Tak przygotowane lico tablicy należy nakleić na uprzednio wyklejoną powierzchnię tablicy białą folią odblaskową typu 2 lub pryzmatyczną w taki sposób, aby pod powierzchnią folii ploterowej nie powstały żadne pęcherze powietrzne, fałdy i nierówności aplikacji. Dla zapewnienia właściwej czytelności treści tablic w różnych warunkach atmosferycznych (przy dużych i szybko zmieniających się różnicach temperatur i wilgotności powietrza), na lica tablic należy dla wskazanych tablic nanieść dodatkową folię bezbarwną zmniejszającą współczynnik napięcia powierzchniowego. Folia ta musi być kompatybilna z użytymi pozostałymi materiałami służącymi do wykonania lica tablicy.

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowych pryzmatycznych (typ 3) podano w tablicach 5, 6 i 7.

Tablica 5. Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii pryzmatycznej (typ 3)(cd m⁻²lx⁻¹)

R _A (cd m ⁻² lx ⁻¹) β ₂ = 0°, ε = 0°	α = 0.1°			α = 0.2°			α = 0.33°		
	β ₁ =			β ₁ =			β ₁ =		
	5°	20°	30°	5°	20°	30°	5°	20°	30°
Biała	850	600	425	625	450	325	425	300	335
Żółta	550	390	275	400	290	210	275	195	145
Czerwona	170	120	85	125	90	65	85	60	45
Niebieska	55	40	28	40	30	20	28	20	15
Zielona	85	60	40	60	45	30	40	30	20

Tablica 6. Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii pryzmatycznej (typ 3)(cd m⁻²lx⁻¹)

R _A (cd m ⁻² lx ⁻¹) β ₂ = 0°, ε = 0°	α = 0.5°				α = 1.0°				α = 1.5°			
	β ₁ =				β ₁ =				β ₁ =			
	5°	20°	30°	40°	5°	20°	30°	40°	5°	20°	30°	40°
Biała	320	240	160	80	120	90	60	30	32	24	16	8
Żółta	224	168	112	56	84	63	42	21	22	16,5	11	5,5
Czerwona	64	48	32	16	24	18	12	6	6,5	5	3	1,5
Niebieska	16	12	8	4	6	4,5	3	1,5	1,5	1	-	-
Zielona	32	24	16	8	12	9	6	3	3	2,5	1,5	1

Tablica 7. Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odblaskowej pryzmatycznej (typ 3)

Barwa	1		2		3		4		współcz. luminacji
	x	y	x	y	x	Y	x	y	β
Biała	0,305	0,315	0,335	0,345	0,325	0,355	0,295	0,325	≥ 0,40
Żółta	0,494	0,505	0,470	0,480	0,513	0,437	0,545	0,454	≥ 0,24
Czerwona	0,735	0,265	0,700	0,250	0,610	0,340	0,660	0,340	≥ 0,03
Zielona	0,110	0,415	0,170	0,415	0,170	0,500	0,110	0,500	≥ 0,03
Niebieska	0,130	0,090	0,160	0,090	0,160	0,140	0,130	0,140	≥ 0,01

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowych typu 2 podano w tablicach 8 i 9.

Tablica 8. Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii typu 2 ($\text{cd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$)

Geometria pomiaru	Barwa							
	Kąt obserwacji α	Kąt oświetlenia β	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	brązowa
0,2°	+5°		250	170	45	45	20	12
	+30°		150	100	25	25	11	8,5
	+40°		110	70	15	12	8	5
0,33°	+5°		180	122	25	21	14	8,5
	+30°		100	67	14	12	8	5
	+40°		95	64	13	11	7	3
2°	+5°		5	3	0,8	0,6	0,2	0,2
	+30°		2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,2
	+40°		1,5	1	0,3	0,2	-	-

Tablica 9. Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odblaskowej typu 2

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	$\geq 0,12$

Symbole, kolorystyka, wymiary, wyokrąglenie naroży, wysokości liter powinny być ściśle zgodne z Załącznikiem 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r.

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowych typu 1, podano w tablicach 10 i 11.

Tablica 10. Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii typu 1 ($\text{cd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$)

Geometria pomiaru	Barwa							
	Kąt obserwacji α	Kąt oświetlenia β	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	brązowa
0,2°	+5°		70	50	14,5	9	4	1,0
	+30°		30	22	6	3,5	1,7	0,3
	+40°		10	7	2	1,5	0,5	0,1
0,33°	+5°		50	35	10	7	2	0,6
	+30°		24	16	4	3	1	0,2
	+40°		9	6	1,8	1,2	0,4	-
	+5°		5	3	0,8	0,6	0,2	-

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

2°	+30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,6	-
	+40°	1,5	1	0,3	0,2	-	0,4	-

Tablica 11. Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odbłaskowej 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	$\geq 0,04$
Brazowa	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	$\geq 0,12$

2.6 Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane 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 wielkości.

2.7 Fundament 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. 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 wykonywać na warstwie wyrównawczej z chudego betonu wg PN-S-96013:1997, grubości min. 10cm.

Beton na fundament powinien spełniać dodatkowo poniższe warunki, wg PN-88/B-06250:

- nasiąkliwość $\leq 5\%$,
- mrozoodporność F150.

2.8 Przechowywanie i składowanie materiałów

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej STWiORB. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i warunkach zabezpieczających przed zniszczeniem.

2.9 Wymagania konstrukcyjne dla znaków i tablic

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania normy PN-EN 12899-1 w zakresie podanym w tabeli:

Parametr	Wymaganie	Jednostka	Klasa wg PN-EN 12899-1
1	2	3	4
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	$\geq 0,60$	$\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	$\geq 0,50$	kN	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	≤ 25	mm/m	TBD4
Chwilowe odkształcenie skrętne	$\leq 0,02$ $\leq 0,11$ $\leq 0,57$ $\leq 1,15$	stopień·m	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odkształcenie trwałe	20% odkształcenia chwilowego	mm/m lub stopień·m	-

*-klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych

3 SPRZĘT

3.1 Sprzęt do wykonywania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu sprawnego technicznie :

- koparek kołowych lub koparek gąsienicowych,
- betoniarek przewoźnych do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- agregatów prądotwórczych,
- dźwig lub samochód z HDS,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

3.2 Sprzęt do wykonywania wymiany tarcz znaków i tablic

Wykonawca przystępujący do wykonania wymiany oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu sprawnego technicznie:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- środków transportowych do przewozu materiałów,
- agregatów prądotwórczych
- sprzętu spawalniczego.

4 TRANSPORT

4.1 Transport materiałów do znakowania pionowego

Transport znaków oraz elementów mocujących (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien odbywać się środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwania w czasie transportu i uszkodzanie.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Prefabrykaty betonowe – do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie ich na samochodzie powinno być symetrycznie.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Tablice winny być ustawiane zgodnie z Dz.U.RP, Załącznik do nr 220,poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003 Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (załączniki nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003)

5.2 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju.
- wysokość elementów konstrukcji,
- 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 znaków powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Sposoby rozmieszczania znaków drogowych ich odległość od jezdni oraz wysokość ich umieszczania muszą być zgodnie z wytycznymi zawartymi w Dz.U.RP, Załącznik do nru 220,poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003 Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (załączniki nr 1-4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003).

5.3 Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament konstrukcji powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową lub wskazaniemi Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

5.3.1 Prefabrykaty betonowe

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

5.3.2 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.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB lub wskazaniem Inspektora. 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 C12/15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

5.4 Tolerancja ustawienia znaków

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu nie więcej niż $\pm 1\%$,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju nie więcej niż ± 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczania znaku zgodnie z „Instrukcją o znakach drogowych pionowych”.

5.5 Połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamontowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

Elementem konstrukcyjno – montażowym tarcz znaków kierunku i miejscowości winny być profile umożliwiające montaż przy pomocy uchwyty montażowych do konstrukcji wsporczej o dowolnym rozstawie, z możliwością dostosowania do poziomego bądź pionowego układu montażu do konstrukcji wsporczej.

System profili montażowych winien zapewniać odpowiednią pionową i poziomą sztywność tarczy.

5.6 Wykonanie spawanych złącz elementów metalowych

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ mm dla spoiny grubości do 6 mm i $\pm 1,0$ mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 5. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy, jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

Tablica 5 Dopuszczalne wymiary w złączach spawanych, wg PN-M-69775

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica spoiny	1,5
Porowatość spoiny	3,0
Krater w spoinie	1,5
Wklęśnięcie lica spoiny	1,5
Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny	3,0

5.7 Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia oraz czytelności treści znaku.

5.8 Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi posiadać tabliczkę znamionową, która winna zawierać:

- nazwę, markę fabryczną lub inne oznaczenie umożliwiające identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- datę produkcji,
- oznaczenie dotyczące parametrów odblaskowych lica znaku,
- datę ustawienia znaku

Napisy na tabliczce muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny oraz czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania. Ponadto każda tarcza znaku musi posiadać dodatkową trwałą wygrawerowaną w tarczy cechę widoczną pod powłoką lakieru, lecz nie widoczną po stronie lica, która będzie zawierać skrót nazwy inwestora datę produkcji i nazwę producenta.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Badania w czasie wykonywania robót

6.1.1 Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub deklaracją zgodności wydaną przez producenta.

6.1.2 Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzić:

- zgodność lokalizacji z Dokumentacją Projektową,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- prawidłowość wykonania wykopów dla fundamentów pod słupki
- poprawność ustawienia słupków
- jakość dostarczonych znaków,
- sposób i prawidłowość zamocowania znaków,
- wysokość i prawidłowość zamocowania tablic znaków od powierzchni terenu,
- odległość umieszczenia znaków od krawędzi jezdni,
- pionowe ustawienie słupków znaków drogowych,
- wymiary znaków, liter, symboli,
- zgodność kolorystyki znaków z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. – Załącznik 1 i 4 (widoczność znaków w dzień),
- widoczność i odbłaskowość znaków w nocy (wizualnie), a w przypadkach wątpliwych przy pomocy reflektometru.

6.1.3 Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku pionowego

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż $\pm 1^\circ$,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż ± 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z „Warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkami ich umieszczania na drogach” (zał. nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.).

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) wykonanego znaku na słupku odpowiedniej wielkości.

Obmiar robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego zostanie przeprowadzony na podstawie liczby wykonanych znaków.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wynik pozytywny.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1.] PN-71/B-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
- [2.] PN-1070/02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe
- [3.] PN-77/B-82200 Cynk.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- [4.] PN-C-81556 Wyroby lakierowe. Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych temperatur
- [5.] PN-H-04623 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi. Metoda magnetyczna
- [6.] PN-H-87070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane
- [7.] PN-76/C-81521 Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości
- [8.] PN-83/B-03010 Ściany oporowe - Obliczenia statyczne i projektowanie
- [9.] PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania
- [10.] PN-88/C-81523 Wyroby lakierowane- Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej
- [11.] PN-89/H-84023.07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
- [12.] PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie
- [13.] PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie
- [14.] PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania
- [15.] PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [16.] PN-EN 485-4:1997 Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno
- [17.] PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymaganie i badanie
- [18.] PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych
- [19.] PN-EN 10292:2003/ A1:2004/A1:2005(U) Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
- [20.] PN-EN 10327:2005(U) Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
- [21.] PN-EN 12767:2003 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
- [22.] PN-EN 12899-1:2005 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe
- [23.] PN -EN 12899-5 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu
- [24.] PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- [25.] PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
- [26.] PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki
- [27.] PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
- [28.] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

10.2 Inne dokumenty

- [1.] Dz. U. RP, Załącznik do nru 220, poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003 Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (załączniki nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003)
- [2.] 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)

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- [3.] 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)
- [4.] 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)
- [5.] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)
- [6.] Stałe odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009
- [7.] Zarządzenie nr 70 z 09.07.2010r. GDDKiA w sprawie ujednolicenia oznakowania pionowego i poziomego oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego na drogach krajowych.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.08.01.01.00 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

SPIS TREŚCI

D.08.01.01.00 KRAWĘŻNIKI BETONOWE	166
1 WSTĘP	167
1.1 Przedmiot STWiORB	167
1.2 Zakres stosowania STWiORB.....	167
1.3 Zakres robót STWiORB	167
1.4 Określenia podstawowe	167
1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót.....	167
2 MATERIAŁY (WYROBY BUDOWLANE)	167
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów	167
2.2 Beton	167
2.3 Ława betonowa z oporem	167
2.4 Podsypka cementowo – piaskowa	167
2.5 Odchyłki kształtu i wymiarów krawężników.....	168
2.6 Składowanie	168
3 SPRZĘT.....	168
3.1 Sprzęt.....	168
4 TRANSPORT	168
4.1 Krawężniki	168
4.2 Beton na ławę z oporem.....	168
4.3 Piasek oraz cement.....	169
5 WYKONANIE ROBÓT	169
5.1 Zasady wykonywania robót	169
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	170
6.1 Kontrola jakości materiałów przed przystąpieniem do robót.....	170
6.2 Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót.....	170
7 OBMIAR ROBÓT.....	171
7.1 Jednostka obmiarowa	171
8 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	171
9 PRZEPISY ZWIĄZANE.....	171
9.1 Normy i inne dokumenty	171

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu ustawienia krawężników betonowych.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących:

- ustawienia krawężników betonowych (oporników) o wymiarach 15x30x100 cm z wykonaniem ław betonowych na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5 cm

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych”.

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2 MATERIAŁY (WYROBY BUDOWLANE)

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wyroбами stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężników wg zasad niniejszej STWiORB są krawężniki i oporniki z betonu wibroprasowanego.

Zastosowane krawężniki pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy PN-EN 1340 dla klas D, W i I.

2.2 Beton

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- ubytkiem masy po badaniu zamrażania/rozmarzania z udziałem soli odladzających średnio $\leq 1,0$ kg/m², a każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m²,
- wytrzymałością na zginanie min. 4,8MPa,
- odpornością na ścieranie ≤ 20 mm albo dla metody alternatywnej ≤ 18000 mm³/5000mm²

W przypadku krawężników przystankowych – ściśle wg zaleceń producenta.

2.3 Ława betonowa z oporem

Ława betonowa pod krawężnik oraz opór wykonane będą z betonu B10.

2.4 Podsypka cementowo – piaskowa

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać jako cementowo piaskową w proporcji 1:4.

2.5 Odchyłki kształtu i wymiarów krawężników

Dopuszczalne odchyłki kształtu i wymiarów krawężników zawarte są w p. 5.2.3.3 PN-EN 1340 i wynoszą:

- długość $\pm 1\%$ z dokładnością do mm i max 10mm,

Inne wymiary z wyjątkiem promienia:

- dla powierzchni $\pm 3\%$ z dokładnością do mm i max 5mm,
- dla innych części $\pm 5\%$ z dokładnością do mm i max 10mm,

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika nie powinna przekraczać 5mm. Dla powierzchni płaskich i krawędzi prostych dopuszczalne odchyłki wynoszą:

Długość pomiarowa [mm]	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości [mm]
300	$\pm 1,5$
400	$\pm 2,0$
500	$\pm 2,5$
800	$\pm 4,0$

2.6 Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5cm, szerokość 5cm, długość min. 5cm większa niż szerokość krawężnika.

3 SPRZĘT

3.1 Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do wytwarzania betonu, zaprawy oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej, a ponadto ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania koryta i ław.

Roboty dotyczące ustawiania krawężników z uwagi na wagę elementów wykonuje się przy zastosowaniu maszyn z zastosowaniem specjalnego zawiesia:

- koparki
- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej, wibratorów płytowych do zagęszczania podsypki.

4 TRANSPORT

4.1 Krawężniki

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać ponad ściany skrzyni środka transportowego o więcej niż 1/3 wysokości krawężnika.

4.2 Beton na ławę z oporem

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Beton na ławę z oporem transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu.

4.3 Piasek oraz cement

Piasek oraz cement przewożony być może na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru i zapewniającymi trwałość cech materiałów podczas transportu.

5 WYKONANIE ROBÓT**5.1 Zasady wykonywania robót****5.1.1 Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inspektora.****5.1.2 Oznakowanie prowadzonych robót**

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

5.1.3 Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika.

Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.1.4 Wykonanie koryta pod ławę betonową.

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem i bez oporu, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” i Dokumentacją Projektową. Wskaźnik zagęszczenia koryta $I_s \geq 1,03$.

5.1.5 Wykonanie betonowej ławy z oporem pod krawężniki.

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru.

Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN EN 206-1. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Czas wytwarzania, transportu, wbudowania i zagęszczenia betonu w temperaturze do +20°C może wynosić najwyżej 2 godziny. Czas ten można wydłużyć przez domieszki opóźniające wiązanie. W temperaturach powyżej +20°C należy zastosować domieszki opóźniające wiązanie. W każdym przypadku zagęszczanie należy zakończyć przed wiązaniem cementu.

Ława betonowa wykonana będzie z betonu klasy B10, we wcześniej przygotowanym korycie gruntowym lub deskowaniu.

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezonego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława wraz po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami rysunkom w Dokumentacji Projektowej przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjnej 2 cm wypełniane bitumiczną masą zalewową lub inną zaakceptowaną przez Inspektora. Ława betonowa wymaga jej polewania przez 7 dni z częstotliwością zapewniającą utrzymanie jej w stanie wilgotnym.

5.1.6 Wykonanie podsypki cementowo piaskowej pod krawężnik.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo - piaskową grubości 5 cm, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo piaskową wykonać należy w proporcji 1: 4 zgodnie z KPED.

5.1.7 Wbudowanie krawężników betonowych

Roboty związane z wbudowaniem krawężników na ławie betonowej winny być wykonywane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 stopni Celsjusza. Roboty związane z ustawieniem krawężnika należy wykonać ręcznie. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Techniczną. Na zjazdach i skosach zjazdów należy zastosować krawężnik obniżony zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to ± 1 cm w niwelecie krawężnika i ± 5 cm w usytuowaniu poziomym. Krawężniki należy układać na styk.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Kontrola jakości materiałów przed przystąpieniem do robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów przeznaczonych do wbudowania. Badanie krawężnika na etapie akceptacji materiału do robót wykonuje laboratorium akceptowane przez Inspektora.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do laboratorium wybrane losowo na żądanie Inspektora, 3 sztuki krawężnika dla przeprowadzenia następujących badań:

- odporności na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odładzających,
- wytrzymałości na zginanie,
- odporności na ścieranie.

Powyższe badania zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

6.2 Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót.

6.2.1 Badania betonu na ławę

Wykonawca dostarczy wyniki badania wytrzymałości betonu ławy na ściskanie (1 seria 3 próbek na 500 m wykonywanej ławy betonowej).

6.2.2 Kontrola ustawienia krawężnika

Polega ona na sprawdzeniu zgodności wbudowanego krawężnika z Dokumentacją Projektową. Tolerancje podano w punkcie 5.1.7.

Wykonać zgodnie z BN 64/8845 02 „Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru”.

6.2.3 Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm.

- b) Wymiary ław.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości +10% wysokości projektowanej,
 - dla szerokości +10% szerokości projektowanej.
- c) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

6.2.4 Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 5 cm,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 metr wbudowanego krawężnika oraz 1 metr sześcienny wykonanej ławy z betonu zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

8 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

9 PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1 Normy i inne dokumenty

- PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
- PN EN 206-1 Beton.
- PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN EN 13139 Kruszywa do zaprawy.
- PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.
- BN 64/8845 02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawienia i odbioru.
- Katalog Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich – Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – Centralne Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów, Transprojekt, Warszawa 1979

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.08.02.02.00 CHODNIKI Z PŁYTEK BETONOWYCH

SPIS TREŚCI

D.08.02.02.00 CHODNIKI Z PŁYTEK BETONOWYCH	172
1 WSTĘP	173
1.1 Przedmiot STWiORB	173
1.2 Zakres stosowania STWiORB	173
1.3 Zakres robót STWiORB	173
1.4 Określenia podstawowe	173
1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót	173
2 MATERIAŁY	173
2.1 Betonowa płytka - wymagania	173
2.2 Piasek na podsypkę	174
2.3 Cement	174
2.4 Woda	174
3 SPRZĘT	174
3.1 Zagęszczanie nawierzchni	174
4 TRANSPORT	174
4.1 Płytki chodnikowa betonowa	174
4.2 Piasek	174
4.3 Transport cementu	174
5 WYKONANIE ROBÓT	174
5.1 Koryto pod chodnik	174
5.2 Podsypka	175
5.3 Układanie chodnika z płytek betonowych	175
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	175
6.1 Badania przed przystąpieniem do robót	175
6.2 Sprawdzenie podsypki	175
6.3 Sprawdzenie wykonania nawierzchni	175
6.4 Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni	175
7 OBMIAR ROBÓT	176
7.1 Jednostka obmiarowa	176
8 ODBIÓR ROBÓT	176
8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót	176
8.2 Sposób odbioru robót	176
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	176
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	176
10.1 Normy i inne dokumenty	176

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu nawierzchni z płytki betonowej.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących: wykonania nawierzchni z płytki chodnikowej.

1.4 Określenia podstawowe

Betonowa płytka chodnikowa – prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2 MATERIAŁY

2.1 Betonowa płytka - wymagania

Betonowa płytka chodnikowa - musi posiadać oznakowanie CE lub znak budowlany. Wykonawca winien przedstawić własne badania laboratoryjne określające cechy płytki.

2.1.1 Betonowa płytka chodnikowa

Należy stosować płytki antypoślizgowe, niefazowane.

2.1.2 Cechy fizyko mechaniczne betonowej płytki chodnikowej

Płytki chodnikowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1339.

2.1.3 Wygląd zewnętrzny

Górna powierzchnia wyrobu powinna być bez rys, odprysków i rozwarstwienia między warstwami. Jeżeli maksymalne wymiary płytki są większe od 300 mm to odchyłki dla górnej płaskiej powierzchni wynoszą:

- dla długości pomiarowej 400mm max wypukłość 2,0mm i max wklęsłość 1,5mm

2.2.4. Kształt i wymiary

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- na długości ± 2 mm,
- na szerokości ± 2 mm,

Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej płytki powinna być ≤ 3 mm.

2.2 Piasek na podsypkę

Należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN EN 13242.

Piasek użyty na podsypkę nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5 %.
Piasek do pielęgnacji wykonanego chodnika – należy użyć piasku opisanego wyżej.

2.3 Cement

Na podsypkę cementowo – piaskową i do wypełnienia spoin należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN 197-1:2002.

Badanie cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora Nadzoru tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.4 Woda

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

3 SPRZĘT

3.1 Zagęszczanie nawierzchni

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe.

4 TRANSPORT

4.1 Płytki chodnikowa betonowa

Płytki chodnikowa betonowa przewożona może być dowolnymi środkami transportu. Transport i składowanie musi odbywać się w sposób zabezpieczający płytkę przed możliwością uszkodzenia, tj. na paletach i osłonięte folią.

4.2 Piasek

Piasek- może być przewożony dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty piasku przed zmieszaniem.

4.3 Transport cementu

Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Koryto pod chodnik

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora. Należy ułożyć podbudowę z betonu min C8/10 grubości min. 12 cm.

5.2 Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.3 Układanie chodnika z płytek betonowych

Płytkę betonową należy układać w sposób podany przez producenta.

Pierwsze kilka rzędów płytek winno być ułożone bardzo starannie dla zapobieżenia wypierania płytek już ułożonych. Nieregularne powierzchnie przy krawędziach są wypełniane płytkami przyciętymi. Uzupełnień tych dokonuje się po ułożeniu płytek całych. Płytki należy układać 1,5cm wyżej niż przewiduje projekt, gdyż w czasie ubijania podsypka ulegnie zagęszczeniu.

Po ułożeniu płytek, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych płytek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony płytek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ubijanie należy zakończyć przed początkiem wiązania cementu w podsypce.

Do zagęszczenia nawierzchni z betonowych płytek chodnikowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełniania i zamieść nawierzchnię.

Szerokość spoin płytek nie powinna przekraczać 3 mm. Szerokość spoin między płytką i krawędziem lub obrzeżem winna wynosić najwyżej 8 mm. Spoiny powinny być wypełnione całkowicie.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca sprawdza płytki chodnikowe w zakresie wymagań zapisanych w pkt. 2. i ich wyniki przedstawi Inspektorowi.

6.2 Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości oraz pochyłeń podłużnych i poprzecznych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową.

6.3 Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie wykonania nawierzchni polega na stwierdzeniu zgodności z Projektem i wymaganiami niniejszej STWiORB w zakresie szerokości spoin, wypełnienia spoin, deseni i koloru.

6.4 Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Równość należy sprawdzać łatą 4m co najmniej raz na każdym 100 m – dopuszczalny prześwit pod łatą 1,0 cm.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Profil podłużny należy sprawdzać za pomocą niwelacji w punktach charakterystycznych – odchylenia od projektu nie mogą przekraczać ± 3 cm.

Pochylenia poprzeczne należy sprawdzać raz na każde 150 m² i w miejscach wątpliwych – dopuszczalne odchylenia $\pm 0,3\%$.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² wykonanego chodnika z płytek betonowych.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2 Sposób odbioru robót

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie koryta,
- wykonanie warstwy odsączającej
- wykonanie podsypki cementowo – piaskowej grubości 3 cm,
- ułożenia płytki chodnikowej

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy i inne dokumenty

- | | | |
|-------|--|--|
| [1.] | PN-EN 1339 | Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań. |
| [2.] | PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne gruntów. |
| [3.] | PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| [4.] | PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| [5.] | BN-64/8845-01 | Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru. |
| [6.] | BN-80/67775-03 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| [7.] | BN-68/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| [8.] | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata |
| [9.] | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonów. |
| [10.] | Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów. | |

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.08.03.01.00. OBRZEŻA BETONOWE

SPIS TREŚCI

D.08.03.01.00. OBRZEŻA BETONOWE	177
1 WSTĘP	178
1.1 Przedmiot STWiORB	178
1.2 Zakres stosowania STWiORB	178
1.3 Zakres robót STWiORB	178
1.4 Określenia podstawowe	178
1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót	178
2 MATERIAŁY	178
2.1 Obrzeża betonowe	178
2.2 Cement	178
2.3 Piasek	178
2.4 Woda	178
3 SPRZĘT	179
3.1 Sprzęt do wykonania obrzeży betonowych	179
4 TRANSPORT	179
4.1 Transport materiałów	179
5 WYKONANIE ROBÓT	179
5.1 Ustawienie obrzeży betonowych	179
6 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	179
6.1 Ocena prefabrykatów	179
6.2 Sprawdzenie przygotowania podłoża	179
6.3 Sprawdzenie ułożenia obrzeży	179
7 OBMIAR ROBÓT	179
7.1 Jednostka obmiarowa	180
8 ODBIÓR ROBÓT	180
8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	180
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	180
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	180
10.1 Dokumenty	180

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu ustawienia obrzeży betonowych.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących ustawienia obrzeży betonowych 8x20x100 cm.

1.4 Określenia podstawowe

Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe, rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2 MATERIAŁY

2.1 Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 8x20x100 powinny być zgodne z normą PN-EN 1340. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe elementów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt 5.2.3.3 PN-EN 1340.

Obrzeża betonowe powinny charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż:

- a) odporność na warunki atmosferyczne:
 - nasiąkliwość – < 5,0 %[klasa 2 (B)]
 - odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładowych – klasa 3 (D)
- b) wytrzymałość na zginanie – klasa 2 (T)
- c) ścieralność – klasa 3 (H)

2.2 Cement

Cement użyty na zaprawę cementową wg STWiORB D.08.01.01.00.

2.3 Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową wg STWiORB D.08.01.01.00.

2.4 Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

3 SPRZĘT

3.1 Sprzęt do wykonania obrzeży betonowych

Roboty związane z ustawianiem obrzeży betonowych należy wykonywać ręcznie przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego.

4 TRANSPORT

4.1 Transport materiałów

4.1.1 Transport obrzeży

Obrzeża powinny być transportowane w pozycji pionowej. Obrzeża należy transportować w sposób chroniący je przed uszkodzeniami.

4.1.2 Transport pozostałych materiałów

Transport cementu i kruszywa wg STWiORB D.08.01.01.00.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ustawienie obrzeży betonowych

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża. Wykop pod obrzeże należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-B-06050. Dno wykopu powinno być wyprofilowane i zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia min. 0,97.

W tak wykonanym wykopie ustawia się obrzeża na ławie betonowej C8/10 obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 1 cm.

6 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ocena prefabrykatów

Ocenę prefabrykatów przeznaczonych do wbudowania zgodnie z pkt 2 należy wykonać zgodnie z ustaleniami PN-80/B-10021 i PN-EN 1340.

6.2 Sprawdzenie przygotowania podłoża

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.

6.3 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 łatą 3-metrową ± 1 cm (na każde 100 m).

7 OBMIAR ROBÓT

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionego obrzeża betonowego.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta,
- wykonanie podsypki (ławy).

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Dokumenty

- [1.] „Katalog powtarzalnych elementów drogowych” (KPED)- Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

D.10.04.02.00 NAWIERZCHNIE Z PŁYT MAŁOGABARYTOWYCH NA PRZEJAZDACH KOLEJOWO - DROGOWYCH

SPIS TREŚCI

D.10.04.02.00 NAWIERZCHNIE Z PŁYT MAŁOGABARYTOWYCH NA PRZEJAZDACH KOLEJOWYCH	181
1 WSTĘP	182
1.1 Przedmiot STWiORB	182
1.2 Zakres stosowania STWiORB.....	182
1.3 Zakres robót objętych STWiORB.....	182
1.4 Podstawowe określenia.....	182
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	182
2 MATERIAŁY.....	182
2.1 Rodzaje materiałów	182
2.2 Wymagania dla materiałów.....	182
2.3 Składowanie materiałów.....	183
3 SPRZĘT.....	183
4 TRANSPORT	183
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu	183
5 WYKONANIE ROBÓT	184
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	184
7 OBMIAR ROBÓT.....	185
8 ODBIÓR ROBÓT	185
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	185
10 PRZEPISY ZWIĄZANE.....	185

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z płyt wielkogabarytowych na przejazdach kolejowych

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z układaniem podstawowych elementów wchodzących w skład przejazdu kolejowego o konstrukcji z płyt żelbetowych małogabarytowych.

1.4 Podstawowe określenia.

Przejazd kolejowy - skrzyżowanie linii kolejowej z drogą publiczną w jednym poziomie.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2 MATERIAŁY.

2.1 Rodzaje materiałów

Podstawowymi elementami przejazdu o konstrukcji z płyt żelbetowych małogabarytowych są:

- płyta przejazdowa wewnętrzna (w tym płyty potrójne na przejazdach o kącie skrzyżowania z linią kolejową <70°)
- nasadka polietylenowa
- łącznik oporowy
- uchwyt oporowy
- pas gumowy amortyzujący
- listwa mocująca
- belka podporowa wewnętrzna
- belka podporowa zewnętrzna lub krawężnikowa
- korek poliuretanowy
- wkręt+pierscień sprężynowy+podkładka stalowa
- amortyzator zewnętrzny
- pas gumowy uszczelniający
- amortyzator wewnętrzny
- płyta przejazdowa zewnętrzna
- płyta przejazdowa wewnętrzna skrajna
- podkład strunobetonowy

2.2 Wymagania dla materiałów

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Kształt i wymiary płyt oraz belek powinny być zgodne z dokumentacją techniczną producenta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyty zewnętrznej (długość, szerokość, wysokość) oraz szerokość i wysokość płyt wewnętrznych nie powinny przekraczać ± 2 mm. Dopuszczalna odchyłka dla długości płyty wewnętrznej wynosi ± 2 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów belek nie powinny przekraczać dla wysokości, szerokości i długości ± 10 mm.

Kształty, wymiary i dopuszczalne odchyłki amortyzatorów elastomerowych oraz pasów gumowych amortyzujących i uszczelniających powinny być zgodne z dokumentacją techniczną producenta.

Powierzchnie górne płyt oraz belek powinny być płaskie, bez rys, pęknięć i miejsc niedowibrowanych. Pozostałe powierzchnie powinny być płaskie z dopuszczalnymi nierównościami ± 3 mm bez pęknięć, rys, miejsc niedowibrowanych i raków o średnicy większej od 15 mm oraz wgłębień większych niż 5 mm. Dopuszczalne są pory powstałe od pęcherzyków powietrza i odparowania wody zarobowej oraz wykruszenia dolnych krawędzi szerokości do 50 mm, głębokości do 5 mm, na łącznej długości do 200 mm.

Ustawienie dybli w belkach powinno być takie, aby odległość od górnej płaszczyzny belki do górnej krawędzi dybla wynosiła od 0 do -3 mm. Dopuszcza się wykruszenie betonu wokół dybli na szerokości do 5 mm i głębokości do 3 mm.

Wytrzymałość na rozciąganie elementów z gumy nie powinna być niższa niż 12 MPa. Wytrzymałość na rozciąganie amortyzatorów z poliuretanu nie powinna być niższa niż 30 MPa.

2.3 Składowanie materiałów

Składowanie płyt i belek powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje płyt i belek powinny być składane oddzielnie. Płyty należy układać w stosy do wysokości 3 m powierzchnią jezdnią do góry, na przekładkach drewnianych. Przekładki powinny być ułożone w kierunku podłużnym w odległości około 10 cm od dolnych krawędzi płyty lub belki, w sposób zabezpieczający płyty i belki od odkształceń trwałych. Elementy z elastomeru można przechowywać w opakowaniu w pomieszczeniach zamkniętych w odległości nie mniejszej niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych lub na otwartej przestrzeni zabezpieczając je przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

3 SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni na przejazdach kolejowych i powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- środków transportu,
- żurawi samochodowych,
- wózków torowych,
- zagęszczarek płytowych i ubijaków mechanicznych,
- lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Transport płyt żelbetowych powinien odbywać się w wagonach kolejowych, samochodach ciężarowych lub innych środkach transportowych, w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie płyt na środkach transportu powinno zapewnić równomierne obciążenie tych środków transportu. Płyty należy układać na podkładkach drewnianych o wymiarach i z odstępami umożliwiającymi załadunek i rozładunek za pomocą sprzętu mechanicznego.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

Przewożenie płyt wagonami kolejowymi powinno odbywać się zgodnie z przepisami o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej. Krawężniki dowożone samochodami skrzyniowymi z zabezpieczeniem ich przed przesunięciem i uszkodzeniem.

Płyty składa się na wolnym powietrzu w stosach w odległości minimum 4.0 m od osi toru. Składowanie płyt powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje i odmiany płyt powinny być składowane oddzielnie. Płyty należy układać w stosy powierzchnią jezdnią do góry, na przekładkach z zachowaniem między płytami prześwitu umożliwiającego uchwycenie płyt za pomocą dźwigów. Przekładki powinny być ułożone w kierunku podłużnym w odległości około 10 cm od dolnych krawędzi płyty, jedna na drugiej, w sposób zabezpieczający od odkształceń trwałych.

5 WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do zabudowy torów płytami należy sprawdzić czy podtorze, szyny, podkłady, zamocowanie szyn i podsypka są w należyłym stanie technicznym, czyli odpowiadają normom i przepisom wymagany na PLK SA. W przypadku jakichkolwiek uchybień należy zażądać ich usunięcia i dopiero wtedy przystąpić do właściwych robót.

Kolejność robót przy zabudowie przejazdu jest następująca:

- ułożenie amortyzujących wkładek gumowych na stopkach szyn od strony wewnętrznej torów,
- ułożenie płyt zewnętrznych wraz z amortyzatorami,
- ułożenie płyt wewnętrznych na amortyzujących wkładkach gumowych i założenie pasów uszczelniających w żłobku.

Płyty można układać za pomocą dźwigów lub wózków torowych. Układanie płyt za pomocą dźwigów może się odbywać po uprzednim wyłączeniu napięcia w sieci elektrotrakcyjnej.

Płyty na przejeździe powinny być ułożone równo, a górna powierzchnia płyty powinna się pokrywać z górną powierzchnią główki szyny.

Szczegółowe zasady wykonania robót zgodne z instrukcją producenta.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wykonania przeprowadzana jest poprzez badania w czasie budowy i przed oddaniem nawierzchni do eksploatacji. Sprawdza się:

- jakość materiałów na bieżąco,
- położenie podkładów w torze na szerokość przejazdu zwiększonej o 5 m z każdej strony,
- szerokość toru na długości przejazdu zwiększonej o 5 m z każdej strony,
- rzędne niwelety toru i osi w planie,
- równość podłoża,
- niweletę nawierzchni i klawiszowanie płyt,
- szerokość i głębokość żłobka,
- wypełnienie szczelin.

Tor na przejeździe nie może mieć większych odchył niż:

- dla osi toru ± 2 mm,
- dla niwelety ± 5 mm.

Dopuszczalne odchyłki nawierzchni przejazdu :

- szerokość żłobka ± 2 mm
- głębokość żłobka ± 5 mm
- pochylenie niwelety drogi na dojazdach ± 0.3 %
- pochylenie niwelety drogi na przejeździe ± 0.3 %

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEJAZDY

- pochylenie poprzeczne drogi na dojazdach $\pm 0.5 \%$
- równość nawierzchni przejazdu $\pm 5 \text{ mm}$
- klawiszowanie płyt $\pm 10 \text{ mm}$

Nawierzchnię przejazdu uznaje się za zgodną z wymaganiami jeżeli wszystkie badania dały wynik pozytywny. W przypadku gdy choć jedno z nich oceniono negatywnie nawierzchnię przejazdu należy uznać za niezgodną z wymaganiami. Po usunięciu nieprawidłowości całość zgłaszana jest do ponownego odbioru.

Żłobki między płytą ułożoną wewnątrz toru, a szynami powinny odpowiadać przepisom i mieć następujące wymiary: szerokość mierzona 14 mm poniżej górnej powierzchni główki szyny dla linii kolejowych normalnotorowych i 10 mm dla linii kolejowych wąskotorowych, osiągnięta przez właściwe ułożenie nawierzchni drogowej, powinna wynosić nie mniej niż:

- a) 60 mm - w torach prostych i na łukach o promieniu 350 m lub większym,
- b) 70 mm - na łukach o promieniu 250 m do 350 m,
- c) 80 mm - na łukach o promieniu mniejszym niż 250 m

Sprawdzenie szerokości i głębokości żłobków należy przeprowadzać na całej szerokości powierzchni drogowej.

Sprawdzenie wypełnienia szczelin należy przeprowadzać przez oględziny całej nawierzchni przejazdu, ze szczególnym zwróceniem uwagi na szczeliny między płytami, a szynami.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy).

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Inspektor sprawdzając dane obmiarowe i wymogi jakościowe.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ryczałtowa – gdzie podstawą płatności będzie wykonanie całości robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWiORB.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- a) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie wraz ze zmianami wprowadzonymi w Dz.U. 2014 poz. 867 oraz Dz.U. 2018 poz. 1175
- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 poz.1744 z późn. zmianami)
- c) Instrukcja montażu nawierzchni przejazdu kolejowego typu Mirosław nr 1/2007 opracowanie MIROSŁAW UJSKI 2007
- d) Id-1 Warunki Techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych.