

Inwestor:	Miasto Katowice reprezentowane przez: Miejski Zarząd Ulic i Mostów w Katowicach ul. Kantorówny 2a, 40-381 Katowice
Jednostka projektowa:	IDprojekt Biuro Projektowe Infrastruktury Drogowej ul. Wojska Polskiego 39/13, 41-600 Świętochłowice
Zamierzenie budowlane:	Przebudowa skrzyżowania al. Korfantego z ul. Gnieźnieńską w Katowicach
Adres inwestycji:	Miasto: Katowice Województwo: Śląskie
Rodzaj opracowania / element projektu:	PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY
Przedmiot opracowania:	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
Kategoria obiektu:	XXV
Kody CPV:	45 100 000-8, 45 200 000-9

SPIS SPECYFIKACJI

D-M-U-00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE	5
D-01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	
D-01.01.01	Wytczenie trasy i punktów wysokościowych	29
D-01.02.02	Zdjęcie warstwy humusu	37
D-01.02.03	Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno	41
D-01.02.04	Rozebranie elementów dróg	45
D-02.00.00	ROBOTY ZIEMNE	
D-02.00.01	Roboty ziemne. Wymagania ogólne	49
D-02.01.01	Wykonanie wykopów	51
D-02.03.01	Wykonanie nasypów	55
D-04.00.00	PODBUDOWY	
D-04.01.01	Profilowanie i zagęszczanie podłoża w korycie	63
D-04.02.02	Warstwa ulepszonego podłoża z kruszywa	67
D-04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	73
D-04.04.02	Podbudowa z mieszanki niezwiązanej	79
D-04.05.01	Warstwa ulepszonego podłoża z kruszywa lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym	93
D-04.07.01	Podbudowa z betonu asfaltowego	103
D-05.00.00	NAWIERZCHNIE	
D-05.03.05b	Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca	135
D-05.03.13a	Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA	167
D-05.03.23	Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej	197
D-05.03.26	Wzmocnienie nawierzchni geosiatką	205
D-08.00.00	ELEMENTY ULIC	
D-08.01.01	Krawężniki betonowe	209
D-08.01.02a	Krawężniki kamienne peronowe	215
D-08.03.01	Betonowe obrzeża chodnikowe	223
D-09.00.00	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	
D-09.01.01	Zieleń drogowa	229
D-11.00.00	ROBOTY TOROWE	
D-11.01.02	Elementy związane z torowiskiem tramwajowym	235
U-00.00.00	SIECI UZBROJENIA TERENU	
U-KD-01.01.01	Kanalizacja deszczowa	241
U-R-01.01.01	Regulacja wysokościowa istniejących elementów infrastruktury technicznej	261

D-M-U-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna D-M-U-00.00.00 „Wymagania Ogólne” (w skrócie ST) odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach zadania inwestycyjnego pn:

Przebudowa skrzyżowania al. Korfantego z ul. Gnieźnieńską w Katowicach

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Wymagania Ogólne należy odczytywać i rozumieć w Zamówieniu, jako część Dokumentów Umowy opisująca wykonanie i odbiór robót budowlanych opisanych w Zamówieniu.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wymagań ogólnych dla prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania budowlanego opisanego w określonej specyfikacji. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze wszystkimi specyfikacjami technicznymi.

Nazwy i kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dla zakresu robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia i w/w specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych:

Grupa:	4510000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
Klasa:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne
Kategorie:	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
	45112000-5	Roboty w zakresie usuwania gleby
	45113000-2	Roboty na placu budowy
Klasa:	45120000-4	Próbné wiercenia i wykopy
Kategorie:	45121000-1	Próbné wiercenia
	45122000-8	Próbné wykopy
Grupa:	4520000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Klasa:	45220000-5	Roboty inżynieryjne i budowlane
Kategoria:	45223000-6	Roboty budowlane w zakresie konstrukcji
Klasa:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównanie terenu
Kategorie:	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych
	45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
	45234000-6	Roboty budowlane w zakresie kolei i systemów transportu
	45236000-0	Wyrównanie terenu

1.3.1. Wykonawca w cenie oferty uwzględni normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w STWiORB oraz przepisy prawa polskiego, które będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim, a dla elementów nieuregulowanych zapisami STWiORB będą obowiązywać pozostałe opublikowane i aktualne na dzień złożenia oferty warunki techniczne, normy europejskie i polskie.

Normy te winny być odczytywane w powiązaniu z Rysunkami oraz STWiORB i być uważane za integralną część tychże jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Konsekwencje wynikające z niezajomości w/w norm, instrukcji, przepisów itp. obciążają Wykonawcę. Gdziekolwiek w Dokumentacji Projektowej pojawia się termin Specyfikacje Techniczne (ST) należy przez to rozumieć Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 (Dz.U. Nr 202 poz. 2072 z 2004r.)

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacji wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Dokumentacja projektowa – dokumentacja wykonana przez Projektanta służąca do opisu przedmiotu Zamówienia na wykonanie robót budowlanych, stanowiąca część dokumentów Umowy.

1.4.2. Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem, Wykonawcą i Projektantem.

1.4.3. Inspektor, Inżynier, Kierownik Projektu i Inspektor nadzoru inwestorskiego – osoba wymieniona w danych Umowy wyznaczona przez Zamawiającego do przygotowania postępowania o udzielenie Zamówienia publicznego i do sprawowania nadzoru budowlanego zgodnie z ustawą – Prawo Budowlane oraz warunkami Umowy. Rolę Inspektora może pełnić Inżynier kontraktu.

1.4.4. Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Umowy zgodnie z ustawą – Prawo Budowlane.

1.4.5. Umowa – zlecenie na podstawie, którego Wykonawca realizuje roboty budowlane opisane w dokumentach Umowy, Dokumentacji projektowej, Specyfikacjach technicznych oraz innych dokumentach zaakceptowanych w trakcie realizacji budowy przez Inspektora.

1.4.6. Książka obmiarów – akceptowany przez Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora.

1.4.7. Laboratorium – drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

1.4.8. Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją projektową i Specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora.

1.4.9. Odpowiednia (bliska) zgodność – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

1.4.10. Polecenie Inspektora – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora, wyłącznie w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem i wykonywaniem Umowy.

1.4.11. Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji projektowej oraz Specyfikacji technicznych.

1.4.12. Roboty budowlane – wykonanie robót budowlanych w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r. poz. 1332), a także wykonanie robót budowlanych w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane przez osobę trzecią, zgodnie z wymaganiami określonymi przez Zamawiającego.

1.4.13. Przeszkoda sztuczna – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

1.4.14. Przetargowa dokumentacja projektowa – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu budowlanego będącego przedmiotem części Umowy pozwalająca na jednoznaczne określenie przedmiaru robót dla tego obiektu. Przez obiekt budowlany należy rozumieć obiekt w myśl Prawa budowlanego.

1.4.15. Rekultywacja – roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

1.4.16. Przedmiar – opracowanie zawierające zestawienie przewidywanych do wykonania robót w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z ich szczegółowym opisem. Miejscem wykonania lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, z wyliczeniem i zestawieniem jednostek miar robót podstawowych oraz wskazaniem podstaw do ustalenia cen jednostkowych robót lub jednostkowych nakładów rzeczowych.

1.4.17. Teren budowy – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w Umowie, jako tworzące część terenu budowy.

1.4.18. Zamawiający – osoba fizyczna, osoba prawna albo jednostka organizacyjna nie posiadająca osobowości prawnej obowiązana do stosowania Ustawy o Zamówieniach publicznych.

1.4.19. Zamówienie publiczne – Umowa odpłatna zawierana między Zamawiającym a Wykonawcą, których przedmiotem są roboty budowlane.

1.4.20. Zadanie budowlane – część robót budowlanych, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, przebudową, remontem utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

1.4.21. Wykonawca – osoba prawna lub fizyczna albo jednostka organizacyjna nie posiadająca osobowości prawnej, która złożyła ofertę i zawarła Umowę w sprawie Zamówienia publicznego. Przez Wykonawcę rozumie się również kierownika budowy, jeżeli wskazane w specyfikacjach obowiązki Wykonawcy wynikają z przepisów prawnych.

1.4.22. Cena ofertowa – cena wyrażona w PLN, którą Zamawiający zobowiązany jest zapłacić Wykonawcy za wykonanie robót budowlanych. W cenie uwzględnia się podatek od towarów i usług (VAT).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją projektową, Programem Zapewnienia Jakości (PZJ), Projektem Technologii i Organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor bądź Projektant, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Specyfikacjach technicznych, Dokumentacji Projektowej, a także w normach, wytycznych lub innych przepisach technicznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Wykonawca prowadzi roboty na podstawie przyjętej własnej technologii robót. Błąd spowodowany przez wykonawcę każdorazowo powinien być rozwiązany przez program naprawczy zatwierdzony przez Inspektora.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach Umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dokumentację projektową w ilości wyszczególnionej w umowie.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę państwowych punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt. Jeżeli odtworzenie znaku nie będzie możliwe Wykonawca umieści znak geodezyjny w innym miejscu w uzgodnieniu z właściwą jednostką geodezyjną.

Przed przekazaniem terenu budowy Wykonawca winien przedstawić Inspektorowi harmonogram robót, plan płatności oraz polisy ubezpieczeniowe zgodnie z warunkami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia, opisy i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach Umowy, uwzględniającym podział na Dokumentację Projektową:

- Zamawiającego,
- Wykonawcy.

Dokumentacja Projektowa Zamawiającego zawiera:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Wykonawczy,
- inne opracowania.

Dokumentacja Projektowa Wykonawcy opracowana we własnym zakresie w ramach Ceny Kontraktowej zawierać ma:

- geodezyjna dokumentacja powykonawcza,
- powykonawczą dokumentację odbiorową (operat kołaudacyjny) w ilościach i formie zgodnie z wymogami Inwestora,
- projekty Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości dla poszczególnych STWiORB,

- Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia,
- plan zabezpieczenia dowozu materiałów budowlanych po istniejącej sieci dróg oraz ewentualnych dróg technologicznych,
- inwentaryzację nieruchomości zajmowanych na okres niezbędny do wykonania określonych w Dokumentacji Projektowej robót budowlanych,
- opracowanie procedury podejmowania działania na wypadek przedostania się do środowiska substancji niebezpiecznych,
- projekty techniczne doprowadzenia przewilgoconych gruntów do wilgotności optymalnej,
- projekty technologiczne doprowadzenia gruntów do kategorii G1,
- projekt techniczny regulacji wysokościowej elementów infrastruktury technicznej (zasuw, komór, włazów, studni itp.) wraz z nadzorem,
- projekty recept laboratoryjnych nawierzchni asfaltowych i stabilizacji oraz mieszanek betonowych,
- projekty wykonawcze i warsztatowe fundamentów oznakowania drogowego, konstrukcji wsporczych i bramownic dla znaków drogowych wg stałej organizacji ruchu (w zależności od przyjętego systemu oraz producenta i dostawcy),
- projekt warsztatowy balustrad i ogrodzeń segmentowych,
- szczegółowe projekty wiat wraz z ich uzgodnieniem z zarządcą infrastruktury przystankowej lub/oraz firmą dzierżawiącą wiaty,
- projekt organizacji ruchu na czas wykonywania robót wraz z ich opiniowaniem, zatwierdzeniem i wprowadzeniem,
- projekty urządzeń technologicznych zabezpieczających ciągłość ruchu pojazdów i pieszych po drogach i torach oraz zapewniających dojazd i dojście do obiektów na odcinku prowadzenia robót,
- projekt organizacji oraz technologii robót dla poszczególnych obiektów i robót,
- projekt zabezpieczenia i odwodnienia wykopów na czas budowy (dla wszystkich wykopów),
- projekty przełożenia infrastruktury na czas budowy wraz z wymaganymi uzgodnieniami i decyzjami wraz z czasowym zapewnieniem dostaw mediów, ciągłości ruchu lub odbioru ścieków wraz z pozwoleniami zawierający uzgodnienia i decyzje wymagane prawem,
- projekty technologiczne i warsztatowe wykonania i ułożenia płyt torowych, międzytorowych i przytorowych,
- projekty wykonawcze zabezpieczenia skarp wykopów,
- projekty wykonawcze ścianek szczelnych, umocnień wykopów i ich rozparcia, ścian oporowych,
- odtworzenie nawierzchni po robotach związanych z uzbrojeniem terenu nie ujętych w części drogowej,
- odtworzenie punktów geodezyjnych (osnowa pozioma i pionowa),
- inwentaryzacja fotograficzna stanu technicznego dróg oraz budynków przed realizacją zadania wraz z podpisaniem dwustronnych protokołów z ich właścicielami lub zarządcami,
- dokumentacja fotograficzna i archiwalna dla wszystkich prowadzonych robót, w szczególności dla robót zanikających,
- inne projekty robocze wyszczególnione w STWiORB,
- operat odbiorowy wykonany zgodnie z wytycznymi Inwestora oraz wytycznymi przyszłych użytkowników,
- dokumentacja określająca gospodarowanie odpadami w trakcie prowadzenia robót zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy o odpadach (14./Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz.U. z 2021r. poz. 779. późniejszymi zmianami)),
- oraz wszelką inną dokumentację nie wymienioną powyżej a konieczną do wykonania robót w terminie.

Ww. projekty muszą zostać opracowane przez osoby z uprawnieniami, a ponadto uzgodnione z Zamawiającym i zatwierdzone przez Inspektora. Projekty przekazane do uzgodnienia powinny być w formie wydruku oraz elektronicznej zapisany w sposób trwały na płycie CD, DVD lub innym nośniku danych.

Wszelkie prawa autorskie do dokumentacji sporządzanej przez Wykonawcę przechodzą na Zamawiającego w najszerszym zakresie przewidzianym przez prawo polskie z chwilą przekazania tej dokumentacji do uzgodnienia.

W przypadkach wymaganych Dokumentacja Projektowa Wykonawcy ma zawierać uzgodnienia z właścicielami terenów przeznaczonych do tymczasowego lub stałego zajęcia oraz ma być zgodna ze stosownymi instytucjami.

Wykonawca, przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest również do opracowania i uzyskania decyzji zatwierdzającej dla Projektu organizacji ruchu na czas budowy, przez właściwe organy administracji zarządzającej ruchem.

Wszelkie koszty wynikające z powyższych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę kontraktową jak również wszelkie koszty robót wynikające z w/w projektów. Za wyjątkiem sytuacji, gdy koszty te zostały ujęte w przedmiarze robót jako wydzielone pozycje.

Opracowania muszą być przekazane do zatwierdzenia w terminach zgodnych z Warunkami Ogólnymi i Warunkami Szczegółowymi, a przed harmonogramowymi terminami rozpoczęcia odpowiednich robót.

Harmonogram robót będzie uaktualniany na każde żądanie Zamawiającego lub Inspektora. Wykonawca będzie na żądanie Inspektora przedstawiał dzienne raporty, dotyczące zakresu zrealizowanych robót, ilości zatrudnionych pracowników fizycznych Wykonawcy, pracowników dozoru Wykonawcy, a także ilości pracującego sprzętu na budowie i warunków pogodowych.

Opóźnienia w powyższym terminie są jednoznaczne z opóźnieniami z winy Wykonawcy w terminach realizacji Robót.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków z uwagi na wybraną technologię Wykonawcy, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i specyfikacje na własny koszt w formie papierowej oraz w formie elektronicznej i przedłoży je Inspektorowi do zatwierdzenia.

Opracowania muszą być przekazane do zatwierdzenia w terminach zgodnych z Warunkami Ogólnymi i Warunkami Szczegółowymi, a przed harmonogramowymi terminami rozpoczęcia odpowiednich robót.

Określone terminy nie mogą wpłynąć na opóźnienia w harmonogramie i zakończenie robót.

Projekty, które przygotowuje Wykonawca winny być opracowane i zatwierdzone w czasie umożliwiającym ich wprowadzenie do realizacji, z uwzględnieniem harmonogramu robót i umownego terminu zakończenia robót. Projekty technologii prowadzenia robót winny uwzględniać również powierzchnie zajętości terenu określone na projekcie zagospodarowania terenu. Projekty te muszą być uzgodnione z Zamawiającym i zatwierdzone przez Inspektora, w razie konieczności powinny uzyskać również akceptację Projektanta/jednostki sprawującej nadzór autorski.

Wszelkie koszty związane z przygotowaniem, zaopiniowaniem i uzgodnieniem w/w dokumentacji są zawarte w cenie Kontraktowej i nie będą podlegały odrębnej zapłacie.

Wykonawca powinien bezzwłocznie uzupełnić dokumentację oraz rysunki dostarczone Inspektorowi w zakresie zmian wprowadzonych w czasie wykonania robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi rysunki powykonawcze kompletne i bez wad w przejrzystej, prostej formie dla każdego ukończonego odcinka robót, który będzie przekazany do użytkowania, w formie i treści zgodnej z przepisami prawa polskiego.

Nadzór autorski będzie prowadzony przez Projektanta zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym i będzie obejmował:

- stwierdzenia w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem,
- uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez Kierownika budowy (po przedstawieniu przez zgłaszającego pozytywnego stanowiska Inspektora/Inwestora wraz z informacją, że zmiana jest zgodna z Warunkami Kontraktu).

Dopuszcza się wprowadzanie rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w dokumentacji projektowej, pod warunkiem akceptacji Inspektora oraz projektanta, które skrócą okres realizacji, usprawnią proces realizacji budowy, obniżą koszty realizacji, zwiększą bezpieczeństwo oraz jeżeli wystąpią przesłanki takiej jak m.in. zmiana warunków gruntowo – wodnych (odbiegające od założonych), postęp technologiczny itp.

1.5.2.1. Przedmiar robót

Przedmiar Robót nie uwzględnia robót tymczasowych tj. Robót, które są projektowane i/lub wykonywane, jako potrzebne do wykonania Robót podstawowych - niniejsze roboty nie podlegają odrębnej zapłacie i winny być uwzględnione w Cenie Kontraktowej. Przyjmuje się, iż koszty robót tymczasowych zostały wliczone i objęte cenami jednostkowymi lub stawkami wprowadzonymi przez Wykonawcę w wycenionym Przedmiarze Robót

Przedmiar Robót powinien być odczytywany w powiązaniu z Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz Dokumentacją Projektową. Przyjmuje się zasadę, że informacje zawarte, w którejkolwiek części Dokumentacji Projektowej są obowiązujące dla całego opracowania.

Ilości zawarte w Przedmiarze Robót są wielkościami szacunkowymi, określonymi na podstawie Dokumentacji Projektowej i zostały określone w celu stworzenia wspólnych zasad do sporządzenia Ofert.

Opisy pozycji w Przedmiarze Robót przedstawione są tylko do celów identyfikacyjnych i nie powinny w żaden sposób modyfikować bądź anulować szczegółowego opisu zawartego w Dokumentacji Projektowej lub Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Wyceniając poszczególne pozycje należy odnosić się do Warunków Umowy, Dokumentacji Projektowej i ST, decyzji administracyjnych, uzgodnień i pozwoleń, w celu uzyskania pełnych wskazówek, informacji, instrukcji lub opisów robót i zastosowanych materiałów. Roboty winny być wykonane według zasad fachowego wykonawstwa, zgodnie z załączoną Dokumentacją Projektową, ST oraz dokumentacją formalno - prawną.

1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, Specyfikacje techniczne i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część Umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej Dokumentacji.

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia czy przekazana przez Zamawiającego Dokumentacja Projektowa jest kompletna, tzn. czy jest zatwierdzona przez właściwe organy i czy nie zawiera błędów lub wad dających się wykryć przy zachowaniu należytej staranności, w terminie 4 tygodni od dnia jej przekazania.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach Umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który podejmie wraz z projektantem decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu z Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami technicznymi.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w Specyfikacjach technicznych będą uważane za wartości docelowe, od których, dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacjami technicznymi i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, obiekty inżynierskie, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia, zieleni, pozostałe elementy wyposażenia drogi itp.) na terenie budowy, w okresie od dnia przejścia terenu budowy do dnia przekazania odcinka drogi w utrzymanie odpowiedniemu organowi administracji drogowej, po uprzednim uzyskaniu od Inspektora Świadectwa Przejęcia Robót (lub odpowiednio: części robót albo odcinka). Dotyczy to w szczególności wykonania robót utrzymaniowych i remontów bieżących, niezbędnych do utrzymania terenu budowy w odpowiednim standardzie technicznym, założonym dla danej drogi. Powyższe zobowiązanie Wykonawcy obejmuje także tzw. „zimowego utrzymania”, polegającego na zwalczaniu śliskości zimowej i odśnieżania odcinków dróg publicznych dopuszczonych do ruchu, a nie objętych przekazaniem terenem budowy, za które odpowiedzialny jest odpowiedni organ administracji drogowej.

Na okres realizacji zadania Wykonawca robót będzie odpowiedzialny na odcinkach ulic objętych inwestycją oraz ulic przyległych do utrzymania nawierzchni dróg, chodników, drogowych obiektów inżynierskich w tym zimowego utrzymania oraz wykonywaniu robót interwencyjnych, utrzymaniowych i zabezpieczających.

Wymaga się, aby na odcinkach drogi dopuszczonych do ruchu pojazdów budowy, Wykonawca nie pozostawiał na nawierzchni jezdni brudu (resztek gruntu, błota, kruszywa, gruzu) oraz nie deformował poboczy, co może stwarzać zagrożenie warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego lub utrudniać prowadzenie robót utrzymaniowych. Wszelkie ewentualne zanieczyszczenia muszą być natychmiast usunięte. Przed uruchomieniem transportu budowy, Wykonawca jest zobowiązany do:

- wykonania inwentaryzacji „przeglądu zerowego” z opisem stanu technicznego dróg przewidywanych do transportu,
- wykonania inwentaryzacji fotograficznej stanu technicznego dróg i budynków (dotyczy wszystkich budynków w pierwszej linii zabudowy). Inwentaryzacja powinna zostać wykonana przed przystąpieniem do realizacji zadania oraz po zakończeniu robót,
- sporządzenia inwentaryzacji nieruchomości zajmowanych na okres niezbędny do wykonania

- określonych w Dokumentacji Projektowej robót budowlanych,
- spisania protokołów przejęcia terenu oraz dokonać protokolarnego przekazania terenu po zakończeniu robót przy udziale właściciela,
 - określenia powierzchni czasowego zajęcia nieruchomości,
 - przywrócenia zagospodarowania terenu działki do stanu pierwotnego,
 - spisania protokołu z administratorem, którego treścią będą ustalenia dotyczące sposobu korzystania z uzgodnionych dróg, a załącznikiem będzie dokumentacja inwentaryzacyjna (w tym fotograficzna),
 - przedstawienia inwentaryzacji przyrodniczej stanu zerowego i uzyskania koniecznych zgód na odstąpienie w zakresie siedlisk i gatunków chronionych zgodnie z ustawą o ochronie przyrody.

Protokół powyższy, Wykonawca przedłoży Inspektorowi i Ubezpieczycielowi.

Wykonawca będzie mógł transportować materiały i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w w/w sposób i potwierdzony powyższym protokołem. W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie dróg przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.

Dokumentację powyższą Wykonawca przekaże do wiadomości Inspektora i Zamawiającego w formie elektronicznej i w formie wydruku.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy.

W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymania, to na polecenie Inspektora powinien zareagować natychmiast nie później jednak niż w przeciągu do 24 godzin i przystąpić do kontynuacji utrzymania.

Reasumując:

- zabezpieczenia terenu budowy,
- utrzymanie organizacji ruchu w tym: obsługa tymczasowych urządzeń zabezpieczających,
- utrzymania ciągów ruchu kołowego łącznie z trasami objazdów,

nie podlegają odrębnej zapłacie i utrzymuje się, że są włączone w Cenę Kontraktową.

Wykonawca niezwłocznie po rozpoczęciu realizacji kontraktu dostarczy, zainstaluje i utrzyma w czasie trwania kontraktu tablice informacyjne dotyczące Robót Kontraktowych o treści uzgodnionej z Kierownikiem Projektu. Tablice informacyjne budowy będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji kontraktu.

Dojazdy do posesji zlokalizowanych w pobliżu placu budowy winny być utrzymywane przez Wykonawcę na jego koszt przez cały czas budowy.

Wjazdy i wyjazdy z Terenu Budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji Robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inspektorem.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Wykonawca winien zwrócić szczególną uwagę na konieczność spełnienia przepisów w zakresie ochrony środowiska przyrodniczego na etapie realizacji robót m.in. poprzez stosowanie się do zakazu składowania materiałów na terenach chronionych i leśnych, w zależności od potrzeb stosowanie tymczasowych zabezpieczeń terenu budowy płotkami naprowadzającymi, siatkami, tymczasowymi przejściami, zapewnienie obowiązku przenoszenia zwierząt poruszających się korytarzami ekologicznymi oraz będzie uwzględniał i stosował zapisy dotyczące ochrony środowiska zawarte w decyzjach administracyjnych i dokumentach, na podstawie których zostały wydane przedmiotowe decyzje i opinie.

Wykonawca w czasie wykonywania robót budowlanych zabezpieczy istniejący drzewostan – propozycję zabezpieczenia należy przedstawić Inspektorowi do akceptacji.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie Umowy.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- stosowanie środków ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

Wykonawca robót na terenie budowy będzie prowadził gospodarkę odpadami a tym samym ponosił będzie odpowiedzialność z tego tytułu. Każdy odpad musi być zagospodarowany zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawca jest odpowiedzialny również za przechowywanie dowodów potwierdzających ich zagospodarowanie.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany do zachowania przejezdności istniejących dróg pożarowych zgodnie z odrębnymi przepisami.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót muszą posiadać aprobatę techniczną lub atest wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji publicznej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami technicznymi, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich podmiotów będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem przepisowych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinwentaryzowania przebudowywanej sieci oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inspektora. Inspektor powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót, który zostanie wykonany na podstawie odrębnej umowy, w oparciu o dokumentację techniczną dostarczoną przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inspektora i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. W celu uniknięcia sporządzi inwentaryzację stanu niesłusznych roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli istniejących nieruchomości, Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych istniejącej zabudowy zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego, dokumentując stan techniczny tych obiektów. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości, co do momentu ich wykonania oraz wersji elektronicznej do wiadomości Inspektora i Zamawiającego w ciągu 30 dni od podpisania Umowy.

Wykonawca podpisze dwustronne protokoły z właścicielami budynków, których załącznikiem będzie dokumentacja z inwentaryzacji.

Inspektor będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inspektor ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

Wykonawca zobowiązany jest do spisania obustronnych protokołów przed rozpoczęciem robót i po ich zakończeniu.

Wykonawca winien powiadomić na 7 dni przed wejściem w teren - właściciela nieruchomości, na którym będą prowadzone prace związane z czasowym zajęciem terenu. Po zakończeniu robót - winien uporządkować teren, naprawić zaistniałe szkody i wypłacić właścicielom stosowne, uzgodnione odszkodowania za niemożność użytkowania, bądź inne trwałe szkody. Na koniec podpisze protokół stwierdzający, iż ten nie rości sobie już żadnych pretensji do wykonawcy. Koszty ewentualnych odszkodowań będą po stronie Wykonawcy.

W przypadku uszkodzeń układów drenarskich na działkach właścicieli nieruchomości Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy w sposób zapewniający ich funkcję przed uszkodzeniem łącznie z wykonaniem projektu (jeżeli zajdzie taka potrzeba) – uzgodnionym z Inspektorem, Projektantem i właścicielem przedmiotowej nieruchomości.

Roboty budowlane Wykonawca winien prowadzić wyłącznie na działkach objętych decyzją o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej. W przypadku konieczności zajęcia nieruchomości przyległych do terenu inwestycji, nie objętych ww. decyzją, wynikających z przyjętej technologii robót, Wykonawca jest zobowiązany uzyskać stosowne dokumenty i uzgodnienia z właścicielem nieruchomości umożliwiające wejście czasowe w teren i jest zobowiązany zastosować odpowiednie środki techniczne minimalizujące uciążliwość działań Wykonawcy dla otoczenia w stopniu możliwym do zaakceptowania przez właściciela przyległego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania umowy użyczenia gruntów w przypadku konieczności wejścia na tereny działek, nie będących we władaniu Zamawiającego jak również do ponoszenia opłat za dzierżawę tego terenu.

W przypadku niewłaściwego prowadzenia robót, zaniedbania lub braku działań ze strony Wykonawcy, nastąpi uszkodzenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność w taki sposób, aby stan naprawionej własności był nie gorszy niż przed powstaniem tego uszkodzenia lub zniszczenia.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych organów co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inspektora. Inspektor może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał

pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie Umowy.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania robót opisanych w Dokumentacji projektowej lub Specyfikacji technicznej.

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach Umowy powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów wydanych w języku polskim, o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi do zatwierdzenia, w terminie z nim uzgodnionym. Dodatkowo termin ten powinien znaleźć się w zapisach PZJ. Jeżeli zaproponowane normy i przepisy są w języku obcym, odpowiedzialność za ich tłumaczenie na język polski ponosi Wykonawca.

W przypadku powołania się w Specyfikacji technicznej na Polską Normę w języku oryginału, odpowiedzialność za jej tłumaczenie na język polski ponosi Wykonawca.

Uznaje się za prawidłowe odwołania w specyfikacjach technicznych lub zaproponowanych przez Wykonawcę polskich norm wydanych w języku polskim, które zostały wycofane bez zastąpienia, jeżeli wymagania w nich określone nie są sprzeczne z wymaganiami określonymi w innych normach, przepisach, wytycznych czy warunkach technicznych.

1.5.14. Zgodność z wymaganiami zezwoleń

Wykonawca uzyska wszystkie pozwolenia (poza przekazanymi przez Zamawiającego) niezbędne do realizacji robót na własny koszt.

Wykonawca ma obowiązek podać w harmonogramie planowane wyłączenia, tak aby Zamawiający mógł zawrzeć umowę z operatorem. W przypadku przesunięcia terminu wyłączenia Wykonawca ma prawo do przesunięcia w harmonogramie terminu o czas potrzebny do wyłączenia. Zamawiający zawrze umowę z gestorem sieci po zatwierdzeniu harmonogramu.

W ciągu dwóch tygodni od wejścia na budowę Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi listę wszystkich pozwoleń wymaganych do rozpoczęcia robót zgodnie z Projektem.

Wykonawca powinien stosować się do wymagań tych zezwoleń i powinien umożliwić jednostkom kontrolującym wykonanie inspekcji i sprawdzenia sposobu ich realizacji. Ponadto, powinien umożliwić uczestniczenie w procedurach badawczych. Wszelkie prowadzone kontrole nie zwalniają Wykonawcy

z odpowiedzialności prowadzenia Kontraktu zgodnie z prawem, stosownymi zapisami w dokumentach budowy i Warunkami Kontraktu.

1.5.15. Przebudowa urządzeń kolidujących

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora i właściwych gestorów o zamiarze rozpoczęcia robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń infrastruktury technicznej na terenie budowy, nie później niż na 21 dni przed przystąpieniem do robót związanych z usunięciem kolizji z daną siecią lub budową nowej.

Przebudowę urządzeń kolidujących opisanych w Dokumentacji projektowej należy wykonać pod nadzorem i w uzgodnieniu z gestorami tych urządzeń.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty nadzorów gestorów urządzeń w trakcie ich przebudowy i budowy.

1.5.16. Niewybuchy/niewypały

Przed rozpoczęciem Robót budowlanych Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić teren budowy pod kątem występowania niewybuchów. W razie natrafienia w czasie prowadzenia prac na niewypały/niewybuchy Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przzerwania robót, zabezpieczenia terenu oraz wezwania odpowiednich służb (policja, straż pożarna, pogotowie saperskie) i niezwłocznego powiadomienia Inżyniera. Koszty zabezpieczenia terenu oraz akcji usunięcia niewypałów/niewybuchów poniesie Zamawiający.

1.5.17. Prowadzenie robót na terenach należących do firm i osób prywatnych

Wykonawca robót jest zobowiązany do zawarcia z właścicielami odrębnych umów na realizację robót w granicach i sąsiedztwie ich obszaru, które będą zawierać:

- warunki i powierzchnię dzierżawy części działek, na których prowadzone będą roboty budowlano-montażowe,
- warunki i zasady prowadzenia robót,
- sposób rozliczeń kosztów techniczno-organizacyjnych,
- zasady i warunki usuwania usterek stwierdzonych w okresie gwarancji i rękojmi.

Wszelkie koszty związane ze zgodą właściwych organów na prace prowadzone na wyżej wymienionych terenach, kosztów ich zajęcia, wyłączeń z ruchu, przełączeń, opłaty za pozostawiony majątek na działce, przerwy w ruchu oraz dodatkowe uzgodnienia ponosi Wykonawca.

1.5.18. Ograniczenia pogodowe w realizacji robót budowlanych

Jeżeli w określonej specyfikacji technicznej nie stanowi inaczej, to wszystkie roboty budowlane należy wykonywać w następujących warunkach pogodowych:

- temperatura: powyżej +2°C,
- opady: brak,
- wiatr: poniżej $v < 16$ m/s.

Za zgodą Inspektora dopuszcza się wykonanie robót budowlanych w innych warunkach pogodowych.

2. MATERIAŁY

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w STWiORB lub dokumentacji projektowej oznaczać będzie definicję standardu, a nie specyficzny produkt do zastosowania w inwestycji.

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji w czasie postępu Robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i właściwych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi wymagane dokumenty przed włączeniem ich do Robót.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus, gleba i nadkład czasowo zdjęty z terenu wykopów będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Dokumentacji projektowej będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Dokumentacji projektowej bądź Umowy lub wskazań Inspektora.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Umowie.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inspektor będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inspektor będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie w godzinach pracy wytwórni, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Umowy,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inspektora zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji

Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji technicznych zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Materiały pochodzące z rozbiórek, w tym materiałów nadających się do ponownego wbudowania, elementów z rozbiórek sieci uzbrojenia terenu, powinny być gromadzone w odpowiednio do tego przygotowanych miejscach wskazanych przez Inwestora, a następnie przekazane wyspecjalizowanym odbiorcom zajmującym się odzyskiem lub unieszkodliwianiem.

Wszelkie koszty związane z odwozem, transportem czy utylizacją materiałów leżą po stronie Wykonawcy robót.

Miejsca składowania materiałów, zarówno nadających, jak i nie nadających się do ponownego użycia, które nie będą wykorzystane w ramach przedmiotowego zadania, podobnie jak w zakresie drewna z wycinki, Wykonawca winien zapewniać plac do ich składowania i nadzoru nad nim w okresie realizacji zadania. Analogicznie dla danego rodzaju materiału Wykonawca powinien sporządzić protokół przekazania, z określeniem ilości, oszacowaniem wartości i dokumentacji fotograficznej. Potwierdzone przez Inspektora nadzoru dokumenty Wykonawca powinien przekazać Zamawiającemu z czasowym wyprzedzeniem, umożliwiającym ogłoszenie przetargu na ich sprzedaż.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych dla Inspektora.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

2.7. Akceptacja receptur

Co najmniej trzy tygodnie przed zaplanowanym wykonaniem mieszanek gruntowych, mineralnych, betonowych, mineralno-asfaltowych, Wykonawca przedstawi Inspektorowi receptury ich wykonania do zatwierdzenia. Wykonawca dostarczy do laboratorium drogowego Zamawiającego wszystkie materiały wyjściowe do uzyskania gotowych mieszanek w ilościach zapewniających możliwość przeprowadzenia badań sprawdzających.

2.8. Materiały z rozbiórek i odpadowe

Elementy i materiały z rozbiórek powinny być usunięte z terenu budowy i wykorzystane w sposób i terminie nie kolidującym z wykonaniem innych robót.

Koszt związany z rozbiórką, transportem, zwalną (utyлизacją) materiałów z rozbiórek nie nadających się do ponownego wbudowania Wykonawca powinien zawrzeć w cenie kontraktowej, w odpowiednich pozycjach kosztorysowych.

Materiały z rozbiórki zakwalifikowane do wbudowania Wykonawca przewiezie na teren wskazany przez Inspektora.

Materiały z rozbiórki nieprzydatne do wbudowania Wykonawca usunie poza plac budowy przy przestrzeganiu zapisów ustawy o odpadach.

Pozyskanie miejsca utylizacji tych materiałów stanowi obowiązek Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany do pozyskania miejsca utylizacji materiałów przed przystąpieniem do robót. Opóźnienia związane z brakiem takiego miejsca będzie równoważne z opóźnieniem realizacji robót z winy Wykonawcy.

Wykonawca powinien na etapie przygotowania oferty ustalić rzeczywiste odległości odwozu materiałów przeznaczonych do utylizacji i uwzględnić to w cenie ofertowej. Ewentualna zmiana tych odległości w stosunku do założonych w ofercie stanowi ryzyko Wykonawcy.

Jeżeli zaistnieje taka potrzeba lub wynika to z uzgodnień z właścicielami sieci uzbrojenia terenu, elementy pochodzące z rozbiórek uzbrojenia, Wykonawca zdemontuje i przetransportuje (na koszt własny) w miejsce wskazane przez właściciela tych sieci. (Wykonawca na etapie przygotowania oferty powinien ustalić z właścicielem sieci rzeczywiste odległości odwozu materiałów i uwzględnić to w cenie ofertowej. Ewentualna zmiana tych odległości w stosunku do założonych w ofercie stanowi ryzyko Wykonawcy).

Jeżeli gestor uzbrojenia nie jest zainteresowany materiałami z rozbiórki, należy traktować je jako nieprzydatne i postąpić jak powyżej.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach technicznych oraz PZJ. W przypadku braku szczegółowych ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Umowie, w specyfikacjach technicznych oraz dokumentacji projektowej.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jeżeli jakkolwiek sprzęt nie gwarantuje zachowania podanych wymagań dotyczących jakości i wykonawstwa, Inspektor może nakazać usunięcie takiego sprzętu z placu budowy.

Dopuszcza się zastosowanie sprzętu innego niż określonego w specyfikacjach technicznych, pod warunkiem, że nie pogorszy to terminu i jakości robót budowlanych oraz zostaną zachowane wszystkie wymagania określone w Umowie, specyfikacjach technicznych oraz dokumentacji projektowej.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i terminowość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi Umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Umowy na polecenie Inspektora będą usunięte z terenu budowy.

Wykonawca winien utrzymywać wszelkie drogi publiczne i dojazdowe wokół placu budowy w stanie czystym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. Trasy przejazdów winny być ustalone z właściwymi organami zarządzającymi ruchem i drogą.

Transport należy przeprowadzić w sposób zabezpieczający materiały przed ich przesuwaniem, mieszaniem, wypadnięciem oraz uszkodzeniem.

W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych.

Wszystkie materiały powinny być przewożone zgodnie z przepisami przewozowymi – Ustawa Prawo przewozowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami Umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją projektową, wymaganiami Specyfikacji technicznych, PZJ, projektami organizacji robót oraz poleceniami Inspektora.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inspektora.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach Umowy, Dokumentacji projektowej i w Specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Bezwzględnie przed wykonaniem robót budowlanych Wykonawca zobowiązany jest do podjęcia czynności weryfikujących przyjęte w dokumentacji projektowej dane dotyczące wytyczenia obiektów i urządzeń budowlanych w planie sytuacyjnym oraz wysokościowe. Dotyczy to w szczególności odcinków połączenia projektowanych obiektów oraz urządzeń ze stanem istniejącym. W przypadku rozbieżności Wykonawca zobowiązany jest wstrzymać roboty budowlane w tym zakresie i powiadomić Inspektora. Wznowienie robót jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora, np. po przygotowaniu rysunków zastępczych.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać pomiary geodezyjne kontrolne. W przypadku różnic wysokościowych pomierzonego istniejącego terenu, a rzędnymi terenu przyjętymi w dokumentacji projektowej Wykonawca zobowiązany jest wstrzymać roboty budowlane w tym zakresie oraz poinformować Inspektora. Prowadzenie dalszych robót w takim przypadku uznaje się, za niedopuszczalne. Wznowienie robót może nastąpić wyłącznie przy akceptacji Inspektora, np. w wyniku przygotowania rozwiązań projektowych zamiennych.

Wszelkie polecenia Inspektora powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora Program Zapewnienia Jakości. W Programie Zapewnienia Jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z Umową, Dokumentacją projektową, Specyfikacjami technicznymi oraz pozostałymi ustaleniami.

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
 - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
 - organizację ruchu na czas wykonywania robót budowlanych wraz z oznakowaniem robót,
 - sposób zapewnienia przepisów BHP,
 - plan BiOZ,
 - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
 - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
 - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
 - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
 - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
 - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
 - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
 - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
 - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
 - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom jego wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Umowie.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w niniejszych Specyfikacjach technicznych oraz w przepisach związanych, do których odwołują się poszczególne specyfikacje techniczne. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inspektor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo przez Wykonawcę zgodnie z zaleceniami Inspektora. Należy stosować statystyczne metody pobierania próbek, oparte na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu i testowaniu próbek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora.

6.4. Badania i pomiary

Na zlecenie Inspektora Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie dwóch dni roboczych.

Kopie wyników badań będą przekazywane Inspektorowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora

Inspektor jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inspektor dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami Specyfikacji technicznych na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją projektową i Specyfikacją techniczną. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji wg wzoru określonego w Ustawie o wyrobach budowlanych,
- oznaczenie znakiem CE, który został przyznany po ocenie wyrobu na zgodność ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państw członkowskich Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- oznaczenie znakiem budowlanym B, który został przyznany po ocenie wyrobu na zgodność z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją, a mają istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych.

Dodatkowo Inspektor może dopuścić do użycia wyroby budowlane umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regulami sztuki budowlanej.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez specyfikację techniczną, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez Producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi.

Stosowanie materiałów budowlanych znajdujących się na liście Krajowego Wykazu Zakwestionowanych Wyrobów Budowlanych prowadzonej przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego lub materiałów zakwestionowanych przez Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów, dotyczących oznakowania CE jest zabronione.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

6.8.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy (kierowniku budowy).

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy, Projektanta i (lub) Inspektora.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inspektora Programu Zapewnienia Jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora,
- uwagi i polecenia Projektanta,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi lub Projektantowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót, za wyjątkiem żądania wstrzymania robót budowlanych w wyniku stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia lub wykonywania ich niezgodnie z Dokumentacją projektową. Wszelkie zmiany przedłożone przez Wykonawcę lub Inspektora w stosunku do Dokumentacji projektowej i ST powinny być przez projektanta uzgadniane, jako możliwość wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie w ramach prowadzonego nadzoru autorskiego. Projektant kwalifikuje czy przedstawiona zmiana jest istotna i czy wymaga zmiany pozwolenia na budowę. Propozycja zmian przedłożona przez Wykonawcę do projektanta powinna być wyłącznie w formie pisemnej (wraz z załącznikami), jako karta nadzoru autorskiego potwierdzona przez Inspektora. Propozycja zmiany przedłożona przez Inspektora do projektanta powinna być w formie pisemnej, jako karta nadzoru autorskiego. Wzór karty nadzoru powinien być wcześniej ustalony pomiędzy Zamawiającym (Inwestorem) a projektantem.

6.8.2. Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

6.8.3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora.

6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 1.5.2, 6.8.1, 6.8.2, 6.8.3 następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne Wykonawcy z osobami trzecimi,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- nadzory autorskie,
- protokoły konieczności,
- korespondencję na budowie.

6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją projektową i Specyfikacjami technicznymi, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Dokumentacji projektowej i dokumentacji kosztowej lub w Specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez powierzchnię danego przekroju.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach lub zgodnie z wymaganiami Specyfikacji technicznej lub zaleceniami Inspektora.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie zobowiązany posiadać ważne świadectwa legalizacji (atest).

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe, po akceptacji Inspektora. Wykonawca będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm, zaleceń Producenta lub wytycznych zatwierdzonych przez Inspektora.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorom przejściowym robót (do celów fakturowania w ustalonych okresach rozliczeniowych),
- odbiorom robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorom technicznym robót,
- odbiorowi części robót,
- odbiorowi ostatecznemu robót,
- odbiorowi pogwarancyjnemu robót.

Okres rozliczeniowy ustalą pomiędzy sobą Zamawiający i Wykonawca.

8.2. Odbiory przejściowe robót

Odbiory przejściowe robót będą podstawą do fakturowania w okresach rozliczeniowych.

8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu dwóch dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją projektową, Specyfikacjami technicznymi i uzgodnionymi ustaleniami.

8.4. Odbiór częściowy

Na podstawie decyzji Zamawiającego oraz użytkowników infrastruktury technicznej realizowanej w ramach Umowy odbiory poszczególnych obiektów połączone z przekazaniem ich do użytku mogą być dokonywane przed zakończeniem całości robót objętych Umową.

Odbiory części robót będą dokonywane wg tych samych zasad, co odbiór końcowy robót. Dokumenty odbiorowe wymagają formy zgodnej z wymogami Inwestora i przyszłego użytkownika.

8.5. Odbiór ostateczny robót

8.5.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.5.2 Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora, Projektanta i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Umową, Dokumentacją projektową, Specyfikacjami technicznymi i zapisami w Dzienniku Budowy.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających lub robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją projektową, Specyfikacjami technicznymi lub zapisami w Dzienniku Budowy z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach Umowy.

8.5.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Umowy. W przypadku zmian nie odstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu lub warunków pozwolenia na budowę Wykonawca jest zobowiązany dodatkowo do przedstawienia oświadczenia Projektanta i Inspektora o zgodności wykonania obiektu budowlanego zgodnie z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej,
- rozliczenie materiałów – komplet listów przewozowych dokumentujących dostarczenie wszystkich materiałów składowych poszczególnych mieszanek (związanych, niezwiązanych, betonowych, MMA itd.) zgodnych z wymogami ST, w ilości zgodnej z obmiarem i receptą oraz dostarczonych w rzeczywiste miejsca zastosowania (miejsce budowy lub wskazana wytwórnia/wytwórnie),
- materiały do ewidencji dróg, przepustów, obiektów inżynierskich, prowadzonej przez inwestora w formie elektronicznej,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, wraz z nakładką ewidencyjną,
- cyfrową wersję edytowalną w formacie *.dwg pomiaru powykonawczego wraz z warstwą granic ewidencyjnych,
- kopię zmian gruntowych potwierdzonych przez PODGiK, powstałej po dokonaniu inwentaryzacji geodezyjnej,
- szkice wznowienia punktów granicznych wraz z protokołami granicznymi, potwierdzone przez PODGiK, dla linii rozgraniczających teren inwestycji,
- protokoły odbiorów częściowych i robót zanikających (podlegających zakryciu),
- Specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów Umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dziennik(i) budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z zapisami w Dzienniku budowy, Specyfikacjami technicznymi i PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z Specyfikacjami technicznymi i PZJ,
- certyfikaty oznaczenia znakiem CE lub znakiem budowlanym B,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z Specyfikacjami technicznymi i PZJ,
- dokumentację projektową na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,

- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.

Dokumenty odbiorowe wymagają formy zgodnej z wymogami Inwestora i przyszłego użytkownika. Formę i zakres dokumentów odbiorowych należy ustalić z Inwestorem i przyszłym użytkownikiem.

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

Wykonawca po dokonaniu odbioru ostatecznego robót zobowiązany jest przekazać do właściwego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej oryginał dokumentacji geodezyjno-kartograficznej sporządzonej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, która powinna zawierać dane umożliwiające wniesienie zmian na mapę zasadniczą do ewidencji gruntów i budynków oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu.

Po zakończeniu prac budowlanych, a przed oddaniem obiektu do użytkowania, Wykonawca zobowiązany jest wykonać pomiar stanu wyjściowego obiektów wymagających w trakcie użytkowania okresowego badania przemieszczeń i odkształceń.

Operat geodezyjny wchodzący w skład dokumentacji budowy powinien zawierać dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy, a w szczególności szkice tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów obiektu budowlanego. W wypadku pomiaru przemieszczeń i odkształceń obiektu lub jego podłoża, do dokumentacji budowy należy dołączyć operat z tych pomiarów.

Komplet dokumentów do odbioru ostatecznego należy przedłożyć w ilościach uzgodnionych z Inwestorem.

8.6. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany przed upływem okresu gwarancji na podstawie oceny stanu technicznego i funkcjonowania zrealizowanych obiektów w okresie udzielonej przez Wykonawcę gwarancji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej pozycji w Specyfikacjach technicznych i w Dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków oraz strat, a także transportu na teren budowy i wbudowania,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie (np. badań),
- zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki Umowy i wymagania ogólne ST D-M-U-00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań warunków Zamówienia i wymagań zawartych w niniejszej Specyfikacji technicznej obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w przedmiarze.

Wykonawca w cenie ofertowej uwzględni:

- koszty dostosowania się do wymagań warunków Umowy i wymagań przedstawionych w specyfikacjach technicznych,
- objazdy tymczasowe,
- wykonanie i dostarczenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,

- dostarczenie, instalację i utrzymanie tablic informacyjnych,
- koszty zapewnienia wymaganych ubezpieczeń,
- koszty reklamy (ogłoszenia w mediach o prowadzonych robotach budowlanych),
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- dostarczenie i składowania materiałów
- dostarczenie sprzętu,
- przygotowanie projektów i opracowań wymienionych w pkt. 1.5.2 niniejszej ST wraz z wykonaniem tych robót,
- inwentaryzację nieruchomości zajmowanych na okres niezbędny do wykonania określonych w dokumentacji projektowej robót budowlanych,
- prowadzenie nadzoru archeologicznego i przyrodniczego,
- utrzymanie i likwidacja zaplecza budowy,
- opłaty dzierżawy terenu,
- zabezpieczenie terenu budowy,
- wdrożenie, utrzymanie i likwidacja czasowej organizacji ruchu,
- inwentaryzacja nieruchomości i dróg wraz z ich naprawą (w związku z transportem technologicznym i innym),
- inne dodatkowe warunki określone w Zamówieniu w tym dokumentację Wykonawcy.

Cena wykonania robót obejmuje:

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

9.3. Organizacja ruchu na czas wykonywania robót budowlanych

Koszt czasowej organizacji ruchu obejmuje:

- Przygotowanie Dokumentacji Projektowej na czas wykonywania robót wraz z zaopiniowaniem i zatwierdzeniem projektu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu itp.,
- ustawienie i wykonanie tymczasowego oznakowania zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- koszt komunikacji zastępczej,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, urządzeń bezpieczeństwa ruchu itp.,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego, w tym pieszych i rowerzystów.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego lub projektowanego.

Konstrukcję nawierzchni objazdów ustali Wykonawca i przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Elementy prefabrykowane zastosowane w konstrukcji objazdów powinny posiadać znak CE lub B.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1./ Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz. U. z 2021 r. poz. 1376),
- 2./ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2020 r. poz. 1333),
- 3./ Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (tekst jednolity Dz.U. z 2020 r. poz. 1363),
- 4./ Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (tekst jednolity Dz.U. z 2020 r. poz. 1990),
- 5./ Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity Dz. U. z 2021 r. poz. 247),

- 6./ Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz.U. z 2021r. poz. 624 z późniejszymi zmianami),
- 7./ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2020. poz. 1219. późniejszymi zmianami),
- 8./ Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz.U. z 2020r. poz. 2052 z późniejszymi zmianami),
- 9./ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz.U. z 2021r. poz. 1213. późniejszymi zmianami),
- 10./ Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (tekst jednolity Dz.U. z 2021r. poz. 450. późniejszymi zmianami),
- 11./ Ustawa z dnia 9 Czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz. U. z 2021r. poz. 1420),
- 12./ Ustawa z dnia 11 września 2019r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U. Nr 2021, poz. 1129 z późniejszymi zmianami),
- 13./ Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. - Kodeks cywilny.(Dz.U. 2020 poz.1740)
- 14./ Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz.U. z 2021r. poz. 779. późniejszymi zmianami),
- 15./ Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. z 2021r. poz. 869),
- 16./ Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz.U. z 2021r. poz. 1344),
- 17./ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz. U. z 2021r. poz. 1098),
- 18./ Ustawa z dnia 15 listopada 1984 r. Prawo przewozowe (tekst jednolity Dz. U. z 2020r. poz. 8),
- 19./ Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2016 r. poz. 124),
- 20./ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. Nr 124, poz. 1030 z 2009 r.),
- 21./ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 sierpnia 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U. Nr 158, poz. 1105 z 2007 r.),
- 22./ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (tekst jednolity Dz.U. z 2017r. poz. 784),
- 23./ Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U Nr 38, poz. 455 z 2001 r.),
- 24./ Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. Nr 25, poz. 133 z 1995 r.),
- 25./ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463).
- 26./ Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 63, poz. 735 z 2000 r.),
- 27./ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U.2016 poz. 2033)
- 28./ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2017 r. w sprawie planów ruchu zakładów górniczych (Dz.U.2017 poz.2293)
- 29./ Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609)
- 30./ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. z 2013 r. poz. 1129 z późniejszymi zmianami),

- 31./ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. Nr 151, poz. 1256 z 2002 r.),
- 32./ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2015 poz. 2117)
- 33./ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003 r. w sprawie warunków, jakim powinny spełniać obiekty budowlane oraz naturalne w otoczeniu lotniska (Dz.U. Nr 134, poz. 946 z 2003 r.),
- 34./ 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. 2015 poz. 1744 z późniejszymi zmianami)
- 35./ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401 z 2003 r.),
- 36./ Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 169, poz. 1650 z 2003 r. z późniejszymi zmianami),
- 37./ Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr 118, poz. 1263 z 2001 r. z późniejszymi zmianami),
- 38./ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839)
- 39./ Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 w sprawie bhp przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne (Dz.U. Nr 157, poz. 1318 z 2005 r.),
- 40./ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (tekst jednolity Dz. U. z 2018r. poz. 963 z późniejszymi zmianami),
- 41./ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. 2016 poz.314, z późniejszymi zmianami)
- 42./ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. nr 120 poz. 1126),
- 43./ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzenia kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym – (Dz. U. nr 130 poz. 1389 z 2004 r. z późniejszymi zmianami),
- 44./ Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 10, poz. 48 z 1995 r. z późniejszymi zmianami),
- 45./ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. Nr 195, poz. 2011),
- 46./ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016 poz. 1966)
- 47./ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2012 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (Dz. U. 2012 poz.445, z późniejszymi zmianami)
- 48./ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną (Dz.U. 2004 Nr 220, poz. 2237),
- 49./ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną (Dz.U. 2004 Nr 168, poz. 1764).

D-01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**D-01.01.01 WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem zaprojektowanych elementów i ich punktów wysokościowych, w ramach realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji technicznej

ST stosowana jest, jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wytyczenie w terenie przebiegu zaprojektowanych elementów Dokumentacji Projektowej.

1.3.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych

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

- wyznaczenie i sprawdzenie punktów głównych, osi trasy, punktów krawędziowych oraz punktów uzupełniających,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zabezpieczenie wyznaczonych punktów i reperów roboczych,
- przeniesienie lub odtworzenie ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej wraz z ich zgłoszeniem do właściwej jednostki geodezyjnej,
- aktualizacja punktów osnowy poziomej i pionowej,
- wykonanie, zastabilizowanie i utrzymanie w trakcie robót, gwarancji i rękojmi punktów osnowy realizacyjnej,
- roboty przygotowawcze, w tym pozyskanie materiałów geodezyjnych, wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- koszt wszelkich odszkodowań związanych z przeprowadzeniem prac pomiarowych, w tym ewentualny koszt wejścia w teren.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty początkowy i końcowy łuków poziomych/krzywej przejściowej oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Geodezyjna Obsługa Budowy**1.5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość prac oraz zgodność ich wykonania z obowiązującymi przepisami prawnymi i technicznymi, ustaleniami STWiORB oraz poleceniami Zamawiającego. Specyfikacje techniczne i dokumenty dostarczone Wykonawcy przez Zamawiającego są istotnymi elementami zlecenia i jakiegokolwiek wymagania występujące w jednym z tych dokumentów są tak samo wiążące, jak gdyby występowały one we wszystkich innych dokumentach. Wymiary określone liczbą są ważniejsze od wymiarów wynikających ze skali rysunku.

W przypadkach, gdy Wykonawca wykryje błędy lub rozbieżności, powinien natychmiast powiadomić o tym Zamawiającego, który wprowadzi niezbędne zmiany lub uzupełnienia.

1.5.2. Ochrona własności

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

1.5.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za bezpieczeństwo i higienę pracy w trakcie realizacji zadania. W szczególności dotyczy to pomiarów wykonywanych na istniejących drogach a także przy inwentaryzacji urządzeń podziemnych (otwieranie, przewietrzanie i wchodzenie do komór i kanałów), prac na wysokościach i pod liniami energetycznymi.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

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 0,10 do 0,20 m i długość od 1,4 do 2,0 m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,10 m i długości około 0,50 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy ok. 0,05 m i długości ok. 0,20 m.

Za zgodą Kierownika Projektu/Inżyniera Wykonawca może utrwalić punkty w istniejącej nawierzchni w sposób inny niż podano w niniejszej ST.

Do stabilizacji punktów wysokościowych – reperów roboczych należy użyć słupków betonowych, ustawionych na nieodkształcalnym podłożu. Jeżeli zachodzi taka konieczność podłoże pod słupkę betonową należy zagęścić. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnym, nie odkształcalnym podłożu.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt pomiarowy

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

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

Instrumenty geodezyjne powinny być zrektyfikowane oraz posiadać wymagane przepisami szczególnymi świadectwa legalizacji. Dokładność instrumentów powinna zapewniać wykonanie robót z założone w specyfikacjach technicznych dokładnością.

3.3. Sprzęt do obsługi budowy

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania instrumentów pomiarowych, oraz oprogramowania i sprzętu komputerowego w odpowiedniej ilości, pozwoli na osiągnięcie wymaganych dokładności, zarówno przy pracach pomiarowych, jak i również przy opracowaniach obliczeniowych i kartograficznych. Do wykonania prac pomiarowych należy stosować sprzęt i narzędzia określone w SST lub w instrukcjach technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii. Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami. Dotyczy to zarówno teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, tachimetrów elektronicznych, odbiorników GPS, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp., jak i prostych przyrządów takich jak taśmy i ruletki. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzany. Rodzaj sprzętu zależy od przyjętych w SST dokładności.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do wytyczenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu chroniąc je przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi lub zalecanymi Instrukcjami technicznymi GUGiK.

Dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych, krawędziowych oraz wysokościowych przedstawiono w Dokumentacji projektowej.

W oparciu o materiały wyjściowe Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia geodezyjne.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Kierownika Projektu/Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

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

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe (repery państwowe, punkty poligonowe) zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca ma obowiązek wyznaczyć i zastabilizować osnowę pomiarową. Rozmieszczenie punktów osnowy oraz punktów wysokościowych powinno być takie, aby każdy punkt zlokalizowany w obrębie robót był namierzany z co najmniej dwóch punktów osnowy poziomej oraz z punktu osnowy pionowej, z wymaganą dokładnością. Ponadto przy każdym realizowanym obiekcie inżynierskim powinny być zastabilizowane co najmniej dwa punkty dodatkowe osnowy poziomej i co najmniej jeden punkt osnowy pionowej, niezależnie od punktów, o których mowa powyżej.

Punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

Dokładność osnowy realizacyjnej powinna odpowiadać dokładności osnowy pomiarowej państwowej II-jej klasy. Osnowa realizacyjna powinna być dowiązana co najmniej do dwóch punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej) klasy nie niższej niż II-jej. Przed dowiązaniem osnowy realizacyjnej do osnowy

państwowej Wykonawca dokona aktualizacji współrzędnych punktów osnowy państwowej, do której osnowa realizacyjna ma być dowiązania.

Do obowiązku Wykonawcy należy również utrzymanie osnowy realizacyjnej:

- w trakcie trwania budowy – co miesiąc oraz w przypadku każdego naruszenia, któregośkolwiek punktu osnowy realizacyjnej.
- w okresie gwarancji i rękojmi – wg wskazań Zamawiającego (chyba, że Umowa tego nie określa).

Jakiegokolwiek uzupełnienie punktów osnowy pomiarowej lub konieczność częstszej aktualizacji osnowy niż określono to powyżej nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

5.4. Wytyczenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 30 m na odcinku prostej i nie rzadziej niż co 5 m na odcinku krzywoliniowym.

Jeżeli pozostałe specyfikacje techniczne nie stanowią inaczej to:

- dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż ± 3 cm,
- rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do $\pm 1,0$ cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

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

Usunięcie oznakowania osi trasy przed zakończeniem robót jest niedopuszczalne.

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie linii krawędzi układu drogowego (jezdni, chodnika, pasa dzielącego, miejsc postojowych, zatok autobusowych itp.) oraz granicy robót ziemnych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót opisanych w Zamówieniu i w miejscach dodatkowo wskazanych przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

Do wyznaczania przekrojów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów przekraczających wysokość 1,0 m oraz wykopów o głębokości powyżej 1,0 m.

Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Zaleca się, aby przekroje poprzeczne wyznaczać w miejscach odpowiadających przekrojom przedstawionym w Dokumentacji Projektowej. Odległość ta nie może być mniejsza niż 25 m.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

Jeżeli pozostałe specyfikacje techniczne nie stanowią inaczej to:

- dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej krawędzi robót ziemnych w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż ± 5 cm,
- rzędne niwelety punktów osi krawędzi należy wyznaczyć z dokładnością do $\pm 1,0$ cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej krawędzi robót ziemnych powinno pozwalać na wykonanie skarps o pochyleniu zgodnym z Dokumentacją Projektową przy założonej odchyłce pochylenia określonej w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Dopuszcza się wyznaczanie przekrojów inną metodą niż osadzanie palików pod warunkiem jej akceptacji przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

5.6. Wykonanie prac geodezyjnych

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien opracować zwymiarowanie geodezyjne całego zadania w formie cyfrowej na podstawie danych z Projektu Budowlanego. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że

rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się znacząco od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inwestora. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inwestora. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Zamawiającego.

Geodezyjna Obsługa Budowy obejmuje w szczególności:

- a) założenie osnowy realizacyjnej,
- b) wyznaczenie i stabilizację punktów oznaczających linię rozgraniczającą teren inwestycji,
- c) geodezyjne opracowanie projektu,
- d) wytyczenie punktów głównych trasy i obiektów inżynierskich,
- e) bieżącą obsługę geodezyjną budowy,
- f) prowadzenie mapy dyżurnej inwestycji,
- g) inwentaryzację elementów ulegających zakryciu,
- h) niezbędne pomiary przemieszczeń i odkształceń prowadzone w miarę potrzeby do końca okresu gwarancyjnego,
- i) pomiary stanu wyjściowego reperów na obiektach inżynierskich wraz z założeniem osnowy do ich prowadzenia po zakończeniu inwestycji,
- j) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wnoszącą zmiany w zakresie mapy zasadniczej, ewidencji gruntów i budynków oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu,
- k) odtworzenie granic pasa drogowego po zakończeniu inwestycji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wytyczeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach technicznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4 i 5.5.

6.3. Kontrola jakości prac geodezyjnych

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. Sposób odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie i sprawdzenie punktów głównych, osi trasy, punktów krawędziowych oraz punktów uzupełniających,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zabezpieczenie wyznaczonych punktów i reperów roboczych,
- przeniesienie lub odtworzenie ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej wraz z ich zgłoszeniem do właściwej jednostki geodezyjnej,
- aktualizacja punktów osnowy poziomej i pionowej,
- wykonanie, zastabilizowanie i utrzymanie w trakcie robót, gwarancji i rękojmi punktów osnowy realizacyjnej,
- roboty przygotowawcze, w tym pozyskanie materiałów geodezyjnych, wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- prace porządkowe,
- odwiezienie sprzętu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w niniejszej ST,
- koszt wszelkich odszkodowań związanych z przeprowadzeniem prac pomiarowych, w tym ew. koszt wejścia w teren,
- założenie osnowy realizacyjnej,
- wyznaczenie i stabilizację punktów oznaczających linię rozgraniczającą teren inwestycji,
- geodezyjne opracowanie projektu,
- wytyczenie punktów głównych trasy i obiektów inżynierskich,
- bieżącą obsługę geodezyjną budowy,
- prowadzenie mapy dyżurnej inwestycji,
- inwentaryzację elementów ulegających zakryciu,
- niezbędne pomiary przemieszczeń i odkształceń prowadzone w miarę potrzeby do końca okresu gwarancyjnego,
- pomiary stanu wyjściowego reperów na obiektach inżynierskich wraz z założeniem osnowy do ich prowadzenia po zakończeniu inwestycji,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wnoszącą zmiany w zakresie mapy zasadniczej, ewidencji gruntów i budynków oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu,
- odtworzenie granic pasa drogowego po zakończeniu inwestycji.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych,
- przeliczenie współrzędnych z układu 1965 na 2000 lub odwrotnie, jeżeli zajdzie taka konieczność.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1./ Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. Nr 25, poz. 133).
- 2./ Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).
- 3./ Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.), czwarte 1998 r.
- 4./ Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.), czwarte 1986 r.

- 5./ Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna (z 1980r., ze zmianą z 1983 r.), czwarte 1988 r.
- 6./ Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji (z 1980 r.), piąte 1988
- 7./ Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.), trzecie 1988 r.
- 8./ Instrukcja techniczna G-3.1. Osnowy realizacyjne, drugie 1987 r.
- 9./ Instrukcja techniczna G-3.2. Pomiary realizacyjne, drugie 1987 r.
- 10./ Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- 11./ Instrukcja techniczna O-1/O-2. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych. Wydanie piąte zmienione 2001 r.
- 12./ Instrukcja techniczna G-2. Szczegółowa pozioma i wysokościowa osnowa geodezyjna i przeliczenia współrzędnych między układami.

D-01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**D-01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu (ziemi urodzajnej), przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji technicznej

ST stosowana jest jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją techniczną

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

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Humus - bezpostaciowe, organiczne szczątki w różnym stadium mikrobiologicznego i fizykochemicznego procesu rozkładu, głównie roślinne, nagromadzone na powierzchni gleby.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

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

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

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

4.2. Transport humusu

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem sprzętu drobnego jak łopaty, szpadle, taczki albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu. Wyboru dokonuje Wykonawca.

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach projektowanych sieci uzbrojenia podziemnego, w miejscu projektowanych obiektów i urządzeń oraz w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu.

Prace budowlane należy wykonywać ze szczególną starannością, aby możliwie, jak największą część zdjętego humusu przeznaczyć do wykorzystania.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia, przy sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w Dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie ze wskazaniem Kierownika Projektu/Inżyniera.

Humus należy zdejmować ręcznie z zastosowaniem sprzętu mechanicznego, a miejscach trudno dostępnych za pomocą drobnego sprzętu jak łopaty, szpadle.

Należy zdejmować humus na pełnej głębokości wg faktycznego stanu występowania.

Zdjęty humus przeznaczony do wbudowania należy składować w regularnych przyzmacach. Zdjęty humus przeznaczony na odkład należy bezpośrednio umieszczać na środkach transportu z przeznaczeniem na wywóz. 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. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola usunięcia humusu

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Podział robót

Roboty należy rozdzielić na:

- humus przeznaczony do wykorzystania,
- humus przewidziany do odwozu.

9.3. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania robót dla humusu przeznaczonego do wbudowania obejmuje:

- ręczne i mechaniczne zdjęcie warstwy humusu na pełną głębokość jego zalegania,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- dostarczenie sprzętu,
- hańdowanie w przyzmy odwiezieniem wraz z wbudowaniem w miejsce wskazane przez Kierownika Projektu/Inżyniera,,

- prace porządkowe,
- odwiezienie sprzętu,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

Cena 1 m² wykonania robót dla humusu przewidzianego do odwozu obejmuje:

- ręczne i mechaniczne zdjęcie warstwy humusu na pełną głębokość jego zalegania,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- dostarczenie sprzętu,
- odwiezienie na odkład w miejsce wskazane przez Kierownika Projektu/inżyniera wraz z kosztami składowania,
- prace porządkowe,
- odwiezienie sprzętu,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

Ceny wykonania robót obejmują:

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

10. Przepisy związane

Nie występują.

D-01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE
D-01.02.03	FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno, w ramach realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach zadania wymienionego w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno na średnią grubość zgodną z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. 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) Kierownik Projektu/Inżynier 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 frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 mm.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Kierownika Projektu/Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Kierownika Projektu/Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. 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. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Destrukt z frezowania nawierzchni bitumicznych należy wykorzystać do wykonania nawierzchni poboczy gruntowych.

5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z Dokumentacją Projektową i ST.

Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

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 w pkt. b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- krawędzie poprzeczne na zakończeniu dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

5.3. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy lub warstw asfaltowych

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością ± 5 mm.

W trakcie wykonywania frezowania należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić geosiatki w istniejącej konstrukcji nawierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łata 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łata 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według STWIORB

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

6.2.2. Równość nawierzchni

Równość nawierzchni należy mierzyć łata 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 [1]. Nierówności powierzchni po frezowaniu nie powinny przekraczać 6mm.

6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 cm.

6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej jest m² (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- załadunek i składowanie poza terenem budowy destruktu przewidzianego do ponownego wbudowania,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1./ BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

10.2. Inne przepisy

2./ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628) z późniejszymi zmianami.

D-01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE
D-01.02.04 ROZEBRANIE ELEMENTÓW DRÓG**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórkami elementów dróg, ogrodzeń i przepustów, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji technicznej

ST stosowana jest, jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach zadania wymienionego w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót wymienionych w pkt. 1.1. i obejmują rozbiórkę, załadunek gruzu wraz z jego odwozem na miejsce składowania, następujących elementów i warstw konstrukcji nawierzchni:

- warstw konstrukcji jezdni bitumicznej, nawierzchni gruntowych, zjazdów, chodników, nawierzchni z trylinki itp.,
- krawężników, obrzeży,
- znaków i tablic drogowych wraz z urządzeniami bezpieczeństwa ruchu (np. słupków drogowoskazów),
- rozebranie przejazdu kolejowego,
- cięcie nawierzchni bitumicznych,
- wywóz materiału z rozbiórek na wysypisko,
- innych elementów wykazanych w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

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

Nie występują.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg może być wykorzystany sprzęt podany poniżej lub inny zaakceptowany przez Kierownika Projektu/Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki,
- inny sprzęt do robót ręcznych jak młoty, kilofy itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Z materiałów rozbiórkowych do powtórnego wykorzystania przewiduje się wyłącznie:

- kostkę betonową, jeżeli spełniać ona będzie wymagania określone w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych oraz za zgodą Kierownika Projektu/Inżyniera,
- materiał z podbudów wyłącznie w pobocze pod warunkiem zgody Kierownika Projektu/Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3 zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wskazanych przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

Kierownik Projektu/Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie dokumentacji inwentaryzacyjnej lub rozbiórkowej, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony lub zaakceptowany przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Kierownika Projektu/Inżyniera na odległość do 30km od miejsca prowadzenia robót.

Elementy i materiały, które w wyniku decyzji Kierownika Projektu/Inżyniera stają się własnością Wykonawcy, powinny być przewiezione na składowisko Wykonawcy lub wysypisko.

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

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem zgodnym z PN-S-02205 do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Roboty związane z wykonaniem frezowania istniejącej jezdni należy wykonać zgodnie z ST D-05.03.11 „Frezowanie konstrukcji asfaltowej na zimno”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest:

- dla konstrukcji nawierzchni (jezdni, zjazdów, chodników) – m² (metr kwadratowy),
- dla krawężników, obrzeży – m (metr),
- dla likwidacji przejazdu kolejowego – m (metr),
- dla elementów betonowych – m³ (metr sześcienny),
- dla cięcia nawierzchni bitumicznych – m (metr),
- dla wywozu materiału z rozbiórek na wysypisko – m³ (metr sześcienny).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla rozbiórki warstw konstrukcji jezdni:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozkucie i zerwanie konstrukcji,
- ewentualne przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem w miejscu wskazanym przez Kierownika Projektu/Inżyniera lub załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki w miejsce wskazane przez Kierownika Projektu/Inżyniera wraz z utylizacją i kosztami składowania,
- wyrównanie podłoża i przygotowanie podłoża do ułożenia nowych warstw konstrukcji lub uporządkowanie terenu rozbiórki zgodnie z przeznaczeniem wg Dokumentacji Projektowej;

b) dla rozbiórki chodników:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozbiórka kostki brukowej,
- rozbiórka podbudowy,
- ewentualne przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem w miejscu wskazanym przez Kierownika Projektu/Inżyniera lub załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki w miejsce wskazane przez Kierownika Projektu/Inżyniera wraz z utylizacją i kosztami składowania,
- wyrównanie podłoża i przygotowanie podłoża do ułożenia nowych warstw konstrukcji lub uporządkowanie terenu rozbiórki zgodnie z przeznaczeniem wg Dokumentacji Projektowej;

c) dla rozbiórki krawężników, obrzeży:

- odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ewentualnie ław,
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki w miejsce wskazane przez Kierownika Projektu/Inżyniera wraz z utylizacją i kosztami składowania,
- wyrównanie podłoża i przygotowanie podłoża do ułożenia nowych warstw konstrukcji lub uporządkowanie terenu rozbiórki zgodnie z przeznaczeniem wg Dokumentacji Projektowej;

d) dla rozbiórki znaków i tablic drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa Ruchu oraz masztów reklamowych:

- demontaż znaków i tablic drogowych ze słupków,
- odkopanie i wydobywanie słupków,
- zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki w miejsce wskazane przez Kierownika Projektu/Inżyniera wraz z utylizacją i kosztami składowania,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki zgodnie z przeznaczeniem wg Dokumentacji projektowej lub przygotowanie podłoża pod ustawienie nowego znaku zgodnie z ST D-07.02.01 „Oznakowanie pionowe”,

e) dla cięcia nawierzchni bitumicznych:

- wyznaczenie miejsc cięcia nawierzchni,
- cięcie nawierzchni bitumicznej,

- utylizacja jeżeli zachodzi taka potrzeba,
 - załadunek i wywiezienie materiału w miejsce wskazane przez Kierownika Projektu/Inżyniera.
- f) dla wywozu materiału z rozbiórek na wysypisko:
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki w miejsce wskazane przez Kierownika Projektu/Inżyniera,
 - utylizacja materiału jeżeli zachodzi taka potrzeba.
- g) dla wszystkich rozbiórek:
- wyznaczenie robót w terenie,
 - załadunek i odwóz na składowisko lub wysypisko,
 - koszty wysypiska lub składowiska, utylizacji, składowania i rekultywacji,
 - koszty bieżącego oczyszczenia nawierzchni dróg dojazdowych do wysypiska lub składowiska,
 - koszty kwalifikacji materiału/ów z rozbiórek do ponownego wbudowania/wykorzystania,
 - koszty pozyskania, oczyszczenia i transportu na składowisko przyobiektove materiałów przewidzianych do ponownego wbudowania,
 - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu z zagęszczeniem gruntu,
 - oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
 - wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, sprawdzeń,
 - wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Cena wykonania robót obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1./ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. O odpadach (Dz. U. Nr 62 poz.628) z późniejszymi zmianami.

10.1. Normy

- 1./ PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- 2./ PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

D-02.00.00	ROBOTY ZIEMNE
D-02.00.01	ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST stosowana jest, jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach zadania wymienionego w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót ujętych w Specyfikacji Technicznej

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót ziemnych wymienionych w pkt. 1.1, i obejmują:

- wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - V),
- wykonanie nasypów,
- wymiana gruntu.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.4.3. Skarpa – pochyła ściana wykopu lub nasypu ziemnego o odpowiednim nachyleniu zależnym od jakości gruntu.

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

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

1.4.6. Umocnienie skarp – trwałe umocnienie powierzchniowe pochyłych elementów pasa drogowego w celu ochrony przed erozją.

1.4.7. Mata przeciwoerozyjna – trójwymiarowa mata przeciwoerozyjna z powlekanych włókien poliestrowych z siatką zbrojącą.

1.4.8. Geomata – trójwymiarowy kompozyt wykonany z włókien polipropylenowych zespolonych z siatką stalową o podwójnym splocie drutów.

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

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

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

$$I_s = \frac{pd}{pds} \quad , \text{gdzie:}$$

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

pds - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m³]

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

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \quad , \text{gdzie:}$$

d₆₀ - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, [mm]

d₁₀ - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, [mm]

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

$$I_o = \frac{E_2}{E_1} \quad , \text{gdzie:}$$

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

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

1.4.14. Pozostałe określenia - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DMU-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz z poleceniami Kierownika Projektu/Inżyniera.

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

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

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> - rumosz niegliniasty - żwir - pospółka - piasek gruby - piasek średni - piasek drobny - żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> - piasek pylasty - zwierzelina gliniasta - rumosz gliniasty - żwir gliniasty - pospółka gliniasta 	<p>mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła - ił, ił piaszczysty, ił pylasty <p>bardzo wysadzinowe</p> - piasek gliniasty - pył, pył piaszczysty - glina piaszczysta, glina, glina 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. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Kierownika Projektu/Inżyniera.

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

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST DMU-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dla transportu podano w ST DMU-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. Transport gruntu

Do transportu gruntu na odkład należy stosować samochody samowyładowcze. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jak i poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem drogowym powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakikolwiek skutki prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

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

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łąką 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 ST.

5.3. Odwodnienie robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w projekcie przebudowy urządzeń, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed nawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania robót, aby powierzchniom wykopów i nasypów nadać w całym okresie trwania robót spadki poprzeczne i podłużne zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeśli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienie 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 władzami.

5.4. Odwodnienie wykopów

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

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

Źródła wody (rowy wraz z budowlami związanymi z nimi funkcjonalnie, drenowania, rurociągi, stacje pomp do nawodnień ciśnieniowych, groble, systemy nawodnień grawitacyjnych i ciśnieniowych), 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. Zasady ogólne kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.1.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w pkt. 6 odpowiednich ST.

6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

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

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

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką 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 w trzech punktach na 1000 m ² warstwy

6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

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

6.3.3. Szerokość dna rowów

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

6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

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

6.3.5. Pochylenie skarp

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

6.3.6. Równość korony korpusu

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

6.3.7. Równość skarp

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

6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

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

6.3.9. Zagęszczenie gruntu

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

- $I_s \geq 1,03$ dla górnej warstwy o grubości 20 cm,
- $I_s \geq 1,00$ na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych.

W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 r.

6.4. 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 Kierownika Projektu/Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

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

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Kierownik Projektu/Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

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

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

7.2. Obmiar robót ziemnych

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

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST DMU-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9. Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w odpowiednich ST pkt. 9.

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./ PN-ISO10318:1993 Geotekstylia – terminologia.
- 6./ PN-EN-963:1999 Geotekstylia i wyroby pokrewne.
- 7./ BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- 8./ BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- 9./ BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

10.2. Inne dokumenty

- 1./ Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978 r.
- 2./ Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998 r.
- 3./ Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997 r.
- 4./ Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002 r.

D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE
D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach zadania wymienionego w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.1.

1.3. Zakres robót ujętych w Specyfikacji Technicznej

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy drogi i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - V) wzdłuż całego projektowanego zadania zgodnie z tabelą robót ziemnych, m.in. pod sączki podłużne, pod przepusty, dla wykonania zjazdów, pod umocnienia skarp i przeciwskarp rowów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D-02.00.01 “Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.01 “Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-02.00.01 “Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 2.

3. SPRZĘT**3.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-02.00.01 “Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 3.

4. TRANSPORT**4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w ST D-02.00.01 “Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 4.

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU-00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu/Kierownik Projektu/Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji oraz Harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane wykopy.

5.2. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST D-02.00.01 “Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 5. 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.

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 Kierownika Projektu/Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Kierownik Projektu/Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Po wykonaniu wykopów Wykonawca powinien zabezpieczyć wykopy przed przedostawaniem się do niego wody (opadowej i gruntowej). Wykonawca będzie własnym staraniem utrzymywał system odwodnienia przez cały niezbędny czas. Jeżeli nastąpi zawilgocenie gruntu w wykopie, to dodatkowe naprawy Wykonawca wykona na własny koszt.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Akceptacja odwodnienia przez Kierownika Projektu/Inżyniera nie wyłącza odpowiedzialności Wykonawcy za doprowadzenie gruntu do wilgotności optymalnej.

Sposób i kolejność realizacji wykopów musi uwzględniać etapowanie robót i ich postęp w pozostałych branżach. Wykonywanie wykopów z wyprzedzeniem powodującym utrudnienia w realizacji innych robót lub w sposób powodujący zagrożenie ruchu pieszego oraz kołowego.

Jakiegokolwiek obsunięcia, uszkodzenia lub pęknięcia obiektów sąsiednich oraz wykonanych skarp nasypu na skutek obsunięcia się gruntu, Wykonawca usunie własnym staraniem.

Grunty należy przewozić w sposób uniemożliwiający wysypywanie się przewożonego materiału na drogę lub nanoszenie gruntu na kołach samochodów na drogi dojazdowe/technologiczne. W wypadku zanieczyszczenia dróg dojazdowych przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczenia dróg lub poniesie koszty tych czynności wykonanych przez odpowiednie służby lub innych Wykonawców wskazanych przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

5.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

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

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

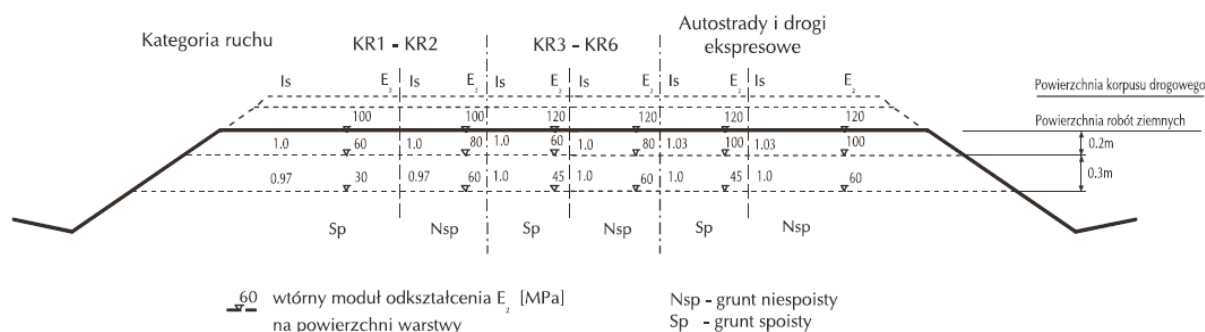
Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla: kategoria ruchu KR6
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00

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

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w ST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Kierownikowi Projektu/Kierownik Projektu/Inżynierowi.

Dodatkowo należy sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 dla KR6, wg rysunku 1.

Wymagane parametry podłoża dróg w wykopach



Rysunek nr 1

5.4. 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.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.00.01 "Roboty ziemne. Wymagania ogólne" pkt. 6.1.

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odpajania 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. 5.3.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie roboty wykazujące większe odchylenia wymagań od określonych w punktach 5 i 6 niniejszej ST podlegają rozbiórce oraz powinny być wykonane ponownie na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość robót jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.01 "Roboty ziemne. Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem wykopów jest metr sześcienny [m³].

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU-00.00.00 pkt. 8

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne dotyczące płatności

Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.01 "Roboty ziemne. Wymagania ogólne" pkt. 9.

Wynagrodzenia ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m³ [metra sześciennego] wykonania wykopów jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopów z transportem urobku w nasyp lub na odkład, utylizację nadmiaru gruntu, składowanie,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie powierzchni wykopu do wymaganych parametrów,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- rozplantowanie urobku na odkładzie z nadaniem odpowiedniej formy zgodnie ze wskazaniem Kierownika Projektu/Inżyniera,
- zabezpieczenie skarp nasypu w sposób określony przez Wykonawcę we wszelkich niezbędnych przypadkach (technologia deskowania lub inne sposoby określone przez Wykonawcę w PZJ),

- ewentualne wykonanie obliczeń stateczności skarp wykopu w sytuacjach przewidzianych w ST,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonania,
- usunięcie wszelkich uszkodzeń obiektów powstałych na skutek wykopów, w tym wykonanych skarp wykopu,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót wraz z jego utrzymaniem,
- nadzór archeologiczny,
- rekultywację terenu składowiska,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1./ Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.01 "Roboty ziemne. Wymagania ogólne" pkt. 10.

D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE**D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową nasypów, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach zadania wymienionego w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót ujętych w Specyfikacji Technicznej

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania nasypu.

1.4. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-02.00.01 “Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.01 “Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-02.00.01 “Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Grunty i materiały do nasypów

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

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

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

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różności $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych żwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie 2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły 4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych 5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$ 6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35 do 60% 7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2% 8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat) 9. Iłupki przywęglowe nieprzepalone 10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym - gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych - do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem - w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych - do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami - gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża - o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5% - gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym - gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnioziarniste 3. Iłupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$ 7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne 8. Piaski drobnoziarniste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D-02.00.01 "Roboty ziemne. Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

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

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ily		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okółkowane *	-	-	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 okółkowane **	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 szybkozderzające	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 zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

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

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

Uwagi:

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

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

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

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

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dla transportu podano w ST D-02.00.01 "Roboty ziemne. Wymagania ogólne" pkt. 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-02.00.01 "Roboty ziemne. Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Ukop i dokop

5.2.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu ma zapewnić Wykonawca i musi być ono zaakceptowane przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

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

5.2.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

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

Kierownika Projektu/Inżyniera. 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 przeznaczony do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Kierownika Projektu/Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

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

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

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

5.3. Wykonanie nasypów

5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

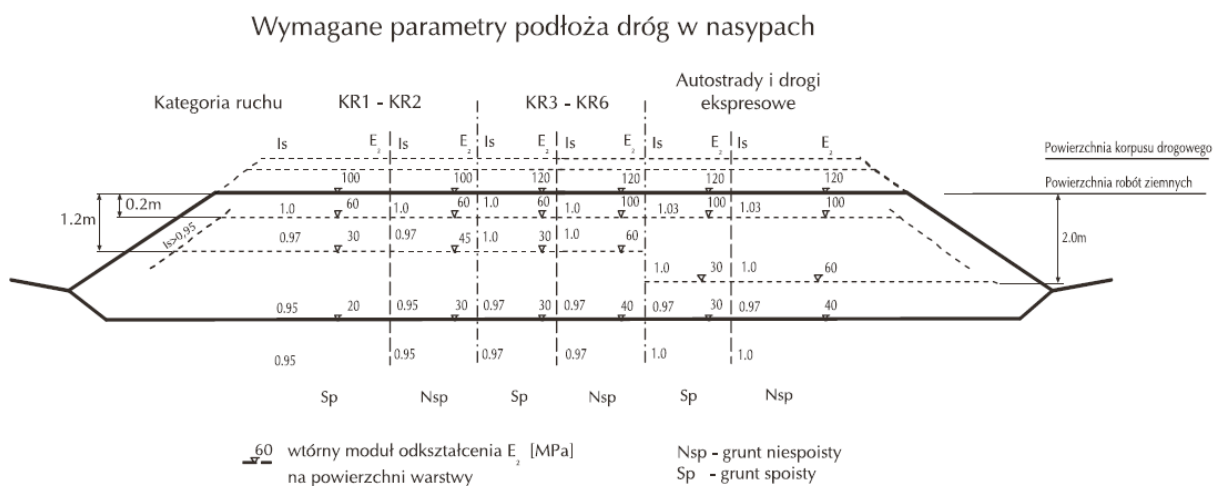
Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w ST D-01.00.00. „Roboty przygotowawcze” oraz w ST D-04.05.01. „Podbudowa i ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem”.

5.3.1.1. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż 0,95 Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

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

Dodatkowo należy sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 dla KR6, wg rysunku 1.



Rysunek nr 1

5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

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

5.3.3. Zasady wykonania nasypów

5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

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

- a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być 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 Kierownika Projektu/Inżyniera 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.
- d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego 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 poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- f) Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 metra powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne $4\% \pm 1\%$ według poz. d).
- i) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.3.3.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pkt. 5.3.3.1, 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 Kierownika Projektu/Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.3.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

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

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

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.3.4. Zagęszczenie gruntu

5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

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

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

5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

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

5.3.4.3. Wilgotność gruntu

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

- | | |
|--|------------|
| a) w gruntach niespoistych | ±2 % |
| b) w gruntach mało i średnio spoistych | +0 %, -2 % |
| c) w mieszaninach popiołowo-żużlowych | +2%, -4 % |

5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

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

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

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tabelicy 3.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s dla KR6
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych 1,2 m	1,00
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2 m	0,97

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość I_0 stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z załącznikiem B normy PN-S-02205, nie powinna być większa od 2,2.

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

5.3.4.5. Próbne zagęszczenie

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.00.01 "Roboty ziemne. Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 5.2 niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i ST. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i ST,
- zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- odwodnienia,
- zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

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

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.

6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy,
- nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pkt. 5.3.3.1 poz. d),
- przestrzegania ograniczeń określonych w pkt. 5.3.3.2 i 5.3.3.3, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

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

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

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

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

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

6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyleń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej i ST.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.01 "Roboty ziemne. Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem nasypów jest metr sześcienny [m³],

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU-00.00.00 pkt. 8

8.2. Sposób odbioru robót

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymogami pkt. 5 i 6.

Przy odbiorze sprawdza się pochylenie górnej warstwy nasypu i nachylenie skarp.

Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Kierownika Projektu/Inżyniera na zasadach określonych w ST DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8 dla robót zanikających lub ulegających zakryciu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne dotyczące płatności

Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.01 "Roboty ziemne. Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 metra sześciennego [m³] wykonania nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- rekultywacja dokopu oraz miejsc odkładu wraz ze wszelkimi kosztami związanymi z ich likwidacją,
- odwóz gruntu na wysypisko wraz z kosztami utylizacji,
- utrzymanie w czystości dróg dojazdowych,
- transport urobku na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- w przypadku konieczności ulepszenia warstw nasypu – wykonanie odcinka próbnego o powierzchni i w miejscu uzgodnionym z Kierownikiem Projektu/Inżynierem,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- wykonanie innych niezbędnych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1./ Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.01 "Roboty ziemne. Wymagania ogólne" pkt. 10.

D-04.00.00 POBUDOWY**D-04.01.01 PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA W KORYCIE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża gruntowego, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach zadania wymienionego w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem. Kierownik Projektu/Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

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

Ogólne wymagania dla transportu podano w ST DMU-00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt. 4.

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Kierownika Projektu/Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu/Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wyznaczone przez Wykonawcę.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt. 5.4.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Kierownika Projektu/Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:		
	Autostrad i dróg	Innych dróg	
	ekspresowych	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	1,00	0,97

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia maksymalnego wskaźnika zagęszczenia. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

Należy sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Kierownik Projektu/Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż ± 5 cm dla pozostałych dróg.

6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Zagęszczenie koryta i wyprofilowanego podłoża, określane jest na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s i modułu odkształcania E_2 , albo innej metody zaakceptowanej przez Inspektora.

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

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

Przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_0 , wyznaczonego wg PN-S-02205 Załącznik B, równego stosunkowi modułów zagęszczenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 o wartości tego stosunku $\leq 2,2$.

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,25 MPa.

Wartość wtórnego modułu odkształcenia E_2 powinna wynosić min. 120 MPa.

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5].

Obliczenie wyników wg wzoru:

$$E = (3\Delta_p / 4\Delta_s) \times D, \text{ w którym:}$$

E – moduł odkształcenia,

Δ_p – różnica nacisków (MPa),

Δ_s – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm),

D – średnica płyty (mm).

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt. 6.2 powinny być naprawione przez spalchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- ewentualne doprowadzenie gruntów zawilgoconych do wilgotności optymalnej,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- 1./ PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 2./ PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- 3./ BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- 4./ BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
- 5./ BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 6./ PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

D-04.00.00 POBUDOWY
D-04.02.02 WARSTWA ULEPSZONEGO PODŁOŻA Z KRUSZYWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ulepszonego podłoża i mrozoochronnej z kruszywa.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach zadania wymienionego w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej pod konstrukcjami nawierzchni wyszczególnionymi w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podłoże ulepszone – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku, gdy podłoże gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunku nośności i/lub mrozoodporności. Podłoże ulepszone może zawierać następujące warstwy: mrozoochronną, odsączającą, odcinającą i wzmacniającą, a w przypadku podłoża ulepszonego jednowarstwowego może ono spełniać funkcje wszystkich tych warstw jednocześnie.

1.4.2. Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją projektową, Specyfikacją i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania ulepszonego podłoża ma być mieszanka kruszyw zgodna z Dokumentacją Projektową.

2.2. Uziarnienie kruszywa

Tablica 1. Uziarnienie kruszywa

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
63	100
31.5	76-100
16	57-93
8	42-75
4	28-58
2	19-42
0,5	10-24
0,075	2-12

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

2.3. Właściwości kruszywa

Ulepszone podłoże powinno być wykonane z materiału ziarnistego spełniającej następujące warunki:

- wodoprzepuszczalność: wartość współczynnika wodoprzepuszczalności „k” powinna być większa od 8 m/dobę,

- zagęszczalność: użyty materiał powinien umożliwić uzyskanie wskaźnika zagęszczania I_s warstwy odcinającej równego 1,00 według normalnej próby Proctora (PN-88/B-04481, metoda I lub II), badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12; spełniony powinien być warunek:

$$U = d_{60} / d_{10} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar sита przez które przechodzi 60 % kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d_{10} - wymiar sита, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

- szczelność (warunek nieprzenikania) określona zależnością:

$$D_{15} / d_{85} \leq 5$$

gdzie:

D_{15} - wymiar sита przez które przechodzi 15 % ziaren warstwy odcinającej,

d_{85} - wymiar sита, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Wymagania dla właściwości fizykochemicznych powinny być zgodne z PN-B-11111.

2.4. Źródła materiałów

Wszystkie materiały do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora. Materiał należy dostarczyć Inspektorowi do 14 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów. Zatwierdzenie źródła materiału nie oznacza, że wszystkie materiały pochodzące z tego źródła będą dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełnią wymagań zostaną odrzucone.

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w PN-B-11111.

2.5. Składowanie materiałów

Jeżeli materiał przeznaczony do wykonania warstwy nie jest wbudowany bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć materiał przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Do wykonania ulepszanego podłoża należy stosować równiarki i walce drogowe, a w razie potrzeby inny sprzęt zagęszczający, zapewniający uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia w miejscach trudno dostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiału

Materiał na ulepszone podłoże o wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją. Dopuszcza się transportowanie kruszywa na warunkach uzgodnionych z dostawcą, przewoźnikiem i Inspektorem.

Do każdej ilości wysłanego materiału dostawca musi dołączyć deklarację zgodności wg PN-EN 45014:1993.

Ruch środków transportowych po koronie budowanej drogi powinien być zorganizowany w sposób uniemożliwiający powstawanie kolein.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne” oraz D-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczanie podłoża w korycie”.

Ulepszone podłoże powinno być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

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

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

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy ulepszonych podłoża należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców ulepszone podłoże powinno być zagęszczane płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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

5.4. Utrzymanie ulepszonych podłoża

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych takich jak opady deszczu, śnieg i mróz. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy 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 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstwy ulepszonych podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	400
2	Wilgotność mieszanki	2	400

3	Zagęszczenie kruszywa	2	400
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych	2	400
5	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 2, pkt 2.2.	-	1000 oraz dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa

6.2.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi.

6.2.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

6.2.4. Zagęszczenie mieszanki

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m².

Zagęszczenie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej. $E2/E1 \leq 2,2$.

6.2.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora.

6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy ulepszanego podłoża podaje tablica 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy ulepszanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 500 m lub 3 razy na każdej działce roboczej
2	Równość podłużna	co 20 m lub 3 razy na każdej działce roboczej
3	Równość poprzeczna	10 razy na 500 m lub 3 razy na każdej działce roboczej
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 500 m lub 3 razy na każdej działce roboczej
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m lub 3 razy na każdej działce roboczej
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m lub 3 razy na każdej działce roboczej
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²

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

6.3.2. Szerokość

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

6.3.3. Równość

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne

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

6.3.5. Rzędne wysokościowe

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

6.3.6. Ukształtowanie osi

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

6.3.7. Grubość warstwy

Grubość nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

6.3.8. Nośność warstwy

Wtórny moduł odkształcenia $E2 \geq 80$ MPa.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy ulepszanego podłoża.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Wynagrodzenia ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 warstwy ulepszanego podłoża obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

1./ Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

11.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 2./ | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu, |
| 3./ | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych, |
| 4./ | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego, |
| 5./ | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn, |
| 6./ | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności, |

7./	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości,
8./	PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią,
9./	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych,
10./	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową,
11./	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego,
12./	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego,
13./	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles,
14./	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych,
15./	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek,
16./	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka,
17./	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw,
18./	PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie,
19./	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych,
20./	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego,
21./	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą,
22./	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą,
23./	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu,
24./	PN-EN 932-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek,
25./	PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane. Wymagania,
26./	PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

D-04.00.00 POBUDOWY
D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach zadania wymienionego w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni. Każdą skrapianą warstwę nawierzchni należy skropić podwójnie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Do złączenia warstw bitumicznych konstrukcji nawierzchni, podbudowy z kruszywa oraz do złączenia geosyntetyków z asfaltowymi warstwami nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania wg PN-EN 13808 [4./] lub WT-3 Emulsje asfaltowe 2009, pkt. 5.1. (tablica 2 i 3) [1./]. Materiały te muszą zostać zaakceptowane przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

Do skropienia podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie należy użyć emulsję asfaltową wolnorozpadową.

Do skropienia warstw konstrukcyjnych asfaltowych (warstwa wiążąca, podbudowa) należy użyć emulsję asfaltową szybkorozpadową.

2.3. Zużycie lepiszczy do skropienia

Zalecane ilości lepiszcza do skropienia poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni, w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze:

– Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego AC WMS – $0,3 \text{ kg/m}^2 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$,

– Podłoże pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego AC – $0,1 \text{ kg/m}^2 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$,

Ilość emulsji należy tak dobrać, aby wartość połączeń międzywarstwowych, mierzona metodą Leutnera wynosiła odpowiednio:

– połączenie podbudowy i wiążącej $\geq 0,7 \text{ MPa}$,

– połączenie warstwy wiążącej $\geq 1,3 \text{ MPa}$,

– połączenie warstwy wiążącej i ścieralnej $\geq 1,0 \text{ MPa}$.

Określenie ilości skropienia lepiszcza na drodze należy wykonać w oparciu o PN-EN 12272-1. Rzeczywiste zużycie emulsji asfaltowej Wykonawca ustali na odcinku próbnym.

Podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy asfaltowej, w celu odparowania wody, w zależności od ilości emulsji asfaltowej:

– 2 h w przypadku zastosowania od $0,5 \text{ kg/m}^2$ do $1,0 \text{ kg/m}^2$,

– 0,5 h w przypadku zastosowania do $0,5 \text{ kg/m}^2$.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

2.4. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy stosować się ściśle do zaleceń producenta emulsji.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy używać:

- szczotki mechaniczne, zaleca się użycie urządzeń dwuszczołkowych. 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,
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiaarkę lepiszcza. Skrapiaarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo - kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiaarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości dozowanego lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiaarki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiaarki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skrapiaarki,
- temperaturą lepiszcza.

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Wymagania dla transportu

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m^3 , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach nie zabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzy przy użyciu sprężonego powietrza.

5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Kierownika Projektu/Inżyniera jej oczyszczenia.

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

Temperatura lepiszcza powinna się mieścić w przedziale 20°C – 40°C, w razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości założonej z tolerancją $\pm 10\%$. Na wszystkich powierzchniach gdzie rozłożono nadmierną ilość lepiszcza Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godziny do 2 godzin.

W przypadku elastomeroasfaltu lub emulsji elastomeroasfaltowej kationowej należy stosować się do wskazań producenta.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno – bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakikolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

6.3. Badania i kontrola w czasie robót

Badania połączeń międzywarstwowych należy wykonać z częstotliwością 1/1000 mb.

6.3.1. Badania lepiszczy

Z każdej dostawy Wykonawca powinien kontrolować czas wypływu dla $\varnothing 2$ mm w 40 °C na zgodność z wartością przedstawioną w deklaracji zgodności wydanej przez producenta.

6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Zaleca się przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w normie PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część: 1 Dozowanie i poprzeczny rozkład [3./]. Badanie należy przeprowadzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skraparki w danym dniu oraz w ciągu dnia w przypadku zmiany parametrów skraparki.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiar oczyszczonej i skropionej powierzchni warstwy powinien być dokonany w metrach kwadratowych [m²].

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót zostały podane w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru dokonuje Kierownik Projektu/Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów i robót oraz oględzin warstwy.

W przypadku stwierdzenia usterek Kierownik Projektu/Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Kierownikiem Projektu/Inżynierem.

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przeprowadzenie wstępnych wymaganych badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

Cena 1 m² skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przeprowadzenie wstępnych wymaganych badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- zakup, dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiałek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- równomierne skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1./ Wymagania Techniczne WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.
- 2./ Wymagania Techniczne WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010.

10.1. Normy

- 3./ PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utwalenie. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa,
- 4./ PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.

D-04.00.00	PODBUDOWY
D-04.04.02	PODBUDOWA, NAWIERZCHIA I POBOCZE Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy, nawierzchni i pobocza z mieszanki kruszywa niezwiązanego.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach zadania wymienionego w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy, nawierzchni i pobocza z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31,5 mm. Grubość warstw zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od $d=0$ do D), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

1.4.2. Kategoria – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązananej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości.

1.4.3. Kruszywo – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.

1.4.4. Kruszywo naturalne – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczaków.

1.4.5. Kruszywo sztuczne – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.

1.4.6. Kruszywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.

1.4.7. Kruszywo kamienne – kruszywo z mineralnych surowców jak żwir kruszony, mechanicznie rozdrobnione skały, nadziarno żwirowe.

1.4.8. Kruszywo żużlowe z żużla wielkopieczowego – kruszywo składające się głównie ze skryształizowanych krzemianów lub glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla wielkopieczowego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłodzony powietrzem żużel wielkopieczowy twardnieje dzięki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.

1.4.9. Kruszywo żużlowe z żużla stalowniczego – kruszywo składające się głównie ze skryształizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego CaO , SiO_2 , MgO oraz tlenek żelaza. Kruszywo otrzymuje się przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla stalowniczego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody.

1.4.10. Kategoria ruchu (KR1÷KR7) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) według „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

1.4.11. Kruszywo grube (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz D (górnego) większym niż 2 mm.

1.4.12. Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d równym 0 oraz D równym 6,3 mm lub mniejszym.

1.4.13. Kruszywo o ciągłym uziarnieniu (wg PN-EN 13242) – kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw grubych i drobnych, w której D jest większe niż 6,3 mm.

1.4.14. Destrukt asfaltowy – materiał drogowy pochodzący z frezowania istniejących warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) lub z przekruszenia kawałków warstw nawierzchni asfaltowych oraz niewbudowanych partii mma, który został ujednorodniony pod względem składu oraz co najmniej przesiany, w celu odrzucenia dużych kawałków mma (nadziarno nie większe od 1,4 D mieszanki niezwiązanej).

1.4.15. Kruszywo słabe – kruszywo przewidziane do zastosowania w mieszance przeznaczonej do wykonywania warstw nawierzchni drogowej lub podłoża ulepszonego, które charakteryzuje się różnicami w uziarnieniu przed i po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, przekraczającymi $\pm 8\%$. Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na sitach przewidzianych do kontroli uziarnienia wg PN-EN 13285 i niniejszej ST. O zakwalifikowaniu kruszywa do kruszyw słabych decyduje największa różnica wartości przesiewów na jednym z sit kontrolnych.

1.4.16. Podbudowa – dolna część konstrukcji nawierzchni drogi, służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej, które mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.

1.4.17. Podbudowa zasadnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

1.4.18. Podbudowa pomocnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.

1.4.19. Symbole i skróty dodatkowe

% m/m procent masy,

NR brak konieczności badania danej cechy,

CRB kalifornijski wskaźnik nośności, %

SDV obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta,

ZKP zakładowa kontrola produkcji.

1.4.20. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-U-00.00.00 pkt. 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

2.2.2. Materiały wchodzące w skład mieszanki

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek z kruszywa niezwiązanego są:

- kruszywo,
- woda do zraszania kruszywa.

2.2.3. Kruszywa

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- a) kruszywo naturalne lub sztuczne,
- b) kruszywo z recyklingu,
- c) połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokładnością $\pm 5\%$ m/m.

Wymagania wobec kruszywa do warstwy podbudowy zasadniczej przedstawia tablica 1.

Mieszanki o górnym wymiarze ziaren (D) większym niż 80 mm nie są objęte normą PN-EN 13285 i niniejszą ST.

Tablica 1. Wymagania według WT-4 i PN-EN 13242 wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych w warstwie podbudowy zasadniczej

Skróty użyte w tablicy:

Kat. – kategoria właściwości, Dekl – deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. -rozdział

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych, przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy zasadniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR3÷KR7	
		Punkt PN-EN 13242	Wymagania
Zestaw sit #	-	4.1-4.2	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1) Wszystkie frakcje dozwolone
Uziarnienie	PN-EN 933-1	4.3.1	Kruszywo grube: kat. G _C 80/20, kruszywo drobne: kat. G _F 80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G _A 75. Uziarnienie mieszanek kruszywa wg rysunku 1
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1	4.3.2	Kat. G _T C20/15 (tj. dla stosunku D/d ≥ 2 i sita o pośrednich wymiarach D/1,4 ogólne granice wynoszą 20-70% przechodzącej masy i graniczne odchylenia od typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta wynoszą ±15%)
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1	4.3.3	Kruszywo drobne: kat. G _T F10 (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: ±5%, sito D/2: ±10%, sito 0,063 mm: ±3%).Kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G _T A20 (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: ±5%, sito D/2: ±20%, sito 0,063 mm: ±4%)
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3	4.4	Kat. F _I 50 (tj. maksymalna wartość wskaźnika płaskości wynosi ≤ 50)
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4	4.4	Kat. S _I 55 (tj. maksymalna wartość wskaźnika kształtu wynosi ≤ 55)
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5	4.5	Kat. C _{90/3} (tj. masa ziarn przekruszonych lub łamanych wynosi 90 do 100 %, a masa ziarn całkowicie zaokrąglonych wynosi 0 do 3 %) Kat. C _{50/30}
Zawartość pyłów w kruszywie grubym ^{*)}	PN-EN 933-1	4.6	Kat. f _{Dekl} (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)
Zawartość pyłów w kruszywie drobnym ^{*)}	PN-EN 933-1	4.6	Kat. f _{Dekl} (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)
Jakość pyłów	-	4.7	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań dla mieszanek
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2	5.2	Kat. L _A 35 (tj. maksymalna wartość współczynnika Los Angeles ≤ 35 **))
Odporność na ścieranie kruszywa grubego	PN-EN 1097-1	5.3	Kat. M _{DE} Deklarowana (tj. współczynnik mikro-Devala >50))

Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9	5.4	Deklarowana
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9	5.5 i 7.3.2	Kat. W_{cmNR} (tj. brak wymagania) kat. $WA_{242^{**}}$ (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości $\leq 2\%$ masy)
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1	6.2	Kat. AS_{NR} (tj. brak wymagania)
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1	6.3	Kat. S_{NR} (tj. brak wymagania)
Stalność objętości żużła stalowniczego	PN-EN 1744-1, roz. 19.3	6.4.2.1	Kat. V_5 (tj. pęcznienie $\leq 5\%$ objętości). Dotyczy żużła z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego
Rozpad krzemianowy w żużlu wielko- piecowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.1	6.4.2.2	Brak rozpadu
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieco- wym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p.19.2	6.4.2.3	Brak rozpadu
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3	6.4.3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3 i PN-EN 1097-2	7.2	Kat. SB_{LA} Deklarowana (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu $> 8\%$)
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm	PN-EN 1367-1	7.3.3	Skały magmowe i przeobrażone: kat. F_4 (tj. zamrażanie-rozmrażanie $\leq 4\%$ masy), skały osadowe: kat. F_{10} , kruszywa z recyklingu: kat. F_{10} (F_{25}^{****})
Skład materiałowy	-	Zał. C	Deklarowany
Istotne cechy środowiskowe	-	Zał. C pkt C.3.4	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych			
**) W przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.			

2.2.4. Woda do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- a) mieszarki do wytwarzania mieszanki kruszywa, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, które powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki kruszywa niezwiązanego,
- c) walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania mieszanki,
- d) zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudno dostępnych.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- projektowanie mieszanki,
- odcinek próbny,
- wbudowanie mieszanki,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

5.4. Projektowanie mieszanki kruszywa niezwiązanego

5.4.1. Postanowienia ogólne

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki kruszywa niezwiązanego oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki oraz ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy.

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami wobec mieszanek niezwiązanych do podbudowy, określonych w tablicy 4. Wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbki, przedział ufności (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierności warunków wykonawczych.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, spełniając wymagania z tablicy 4. Mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i powinny charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom tablicy 1, przy czym w mieszankach wyprodukowanych z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania tablicy 1.

5.4.2. Wymagania wobec mieszanek

W warstwach podbudowy zasadniczej można stosować następujące mieszanki kruszyw:

- 0/31,5 mm,
- 0/45 mm,
- 0/63 mm.

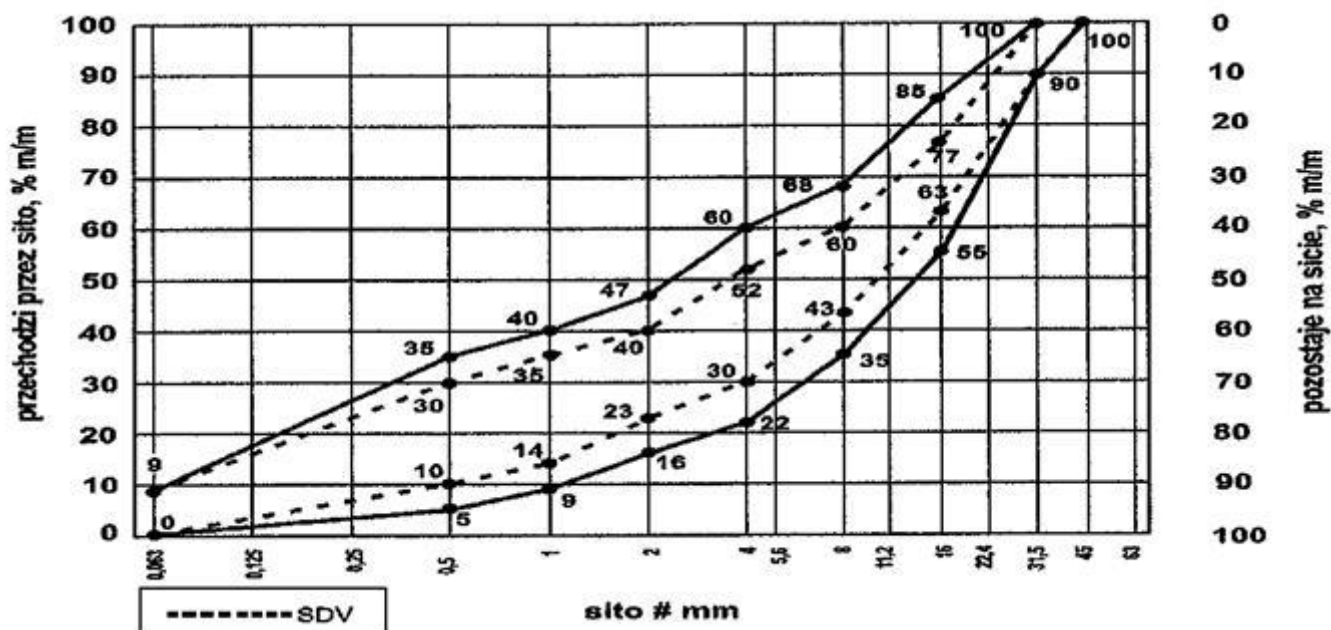
Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do podbudowy, podane w tablicy 4, odnośnie wrażliwości na mróz mieszanek kruszyw, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora według PN-EN 13286-2.

Zawartość pyłów w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy, określana wg PN-EN 933-1, powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 4. W przypadku słabych kruszyw, zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklorować, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 4. Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy.

Zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw, określana według PN-EN 933-1 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Uziarnienie mieszanek kruszyw o wymiarach ziaren D od 0 do 63 mm należy określić według PN-EN 933-1. Krzywe uziarnienia mieszanki kruszyw powinny zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rysunku 1. Na rysunku 1 pokazano również liniami przerywanymi obszar uziarnienia SDV, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki „S” deklorowana przez dostawcę/producenta.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklorować po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 1.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31,5 mm do warstw podbudowy zasadniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunku 1, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 2 i 3, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 2. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziaren słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora

Mieszanka niezwiązana, mm	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)									
	Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8	-	-

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia (rys. 1) ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 2, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka, mm	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach; [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów powinny spełniać wymagania wg tablicy 4. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN-EN 13286-2. Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy, o ile szczegółowe rozwiązania nie przewidują tego.

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej metodą Proctora według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tablicy 4.

Badanie CBR mieszank do podbudowy należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,0$ i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR należy oznaczyć wg PN-EN 13286-47, a wymaganie przyjąć wg tablicy 4.

Istotne cechy środowiskowe

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszank z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku do których brak jest jeszcze ustalonych zasad, np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

Wymagania wobec mieszank

W tablicy 4 przedstawia się zbiorcze zestawienie wymagań wobec mieszank kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszank kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy
Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik

Właściwość kruszywa	Wymagania wobec mieszank kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy zasadniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR3+KR7	
	Punkt PN-EN 13285	Wymagania
Uziarnienie mieszank	4.3.1	0/31,5; 0/45; 0/63 mm
Maksymalna zawartość pyłów: Kat.UF	4.3.2	Kat. UF ₉ (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm powinna być $\leq 9\%$)
Minimalna zawartość pyłów: Kat. LF	4.3.2	Kat. LF _{NR} (tj. brak wymagań)
Zawartość nadziarna: Kat.OC	4.3.3	Kat. OC ₉₀ (tj. procent przechodzącej masy przez sito 1,4D ^{*)} powinien wynosić 100%, a przechodzącej przez sito D ^{**}) powinien wynosić 90-99%)
Wymagania wobec uziarnienia	4.4.1	Krzywe graniczne uziarnienia według rys. 1
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	4.4.2	Wg tab. 2
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	4.4.2	Wg tab. 3
Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE ^{***}), co najmniej	4.5	45
Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kat. nie wyższa niż		Kat. LA ₃₅ (tj. współczynnik Los Angeles ≤ 35)
Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kat. M _{DE}		Deklarowana
Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1		Kat. F4 (tj. zamrażanie-rozmrażanie, procent masy ≤ 4)
Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia		≥ 80

Is=1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej		
Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia Is=1,0; wsp. filtracji "k", co najmniej cm/s	4.5	Brak wymagań
Zawartość wody w mieszance zagęszczanej; % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora		80-100
Inne cechy środowiskowe	4.5	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów

*) Gdy wartości obliczone z 1,4D oraz d/2 nie są dokładnymi wymiarami sit serii ISO 565/R20, należy przyjąć następny niższy wymiar sita. Jeśli D=90 mm należy przyjąć wymiar sita 125 mm jako wartość nadziarna.

**) Procentowa zawartość ziaren przechodzących przez sito D może być większa niż 99% masy, ale w takich przypadkach dostawca powinien zadeklarować typowe uziarnienie.

***) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

5.5. Odcinek próbny

Przed rozpoczęciem robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy właściwy jest sprzęt budowlany do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania,
- określenia grubości wykonywanej warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia wykonywanej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.6. Podłoże pod podbudowę

5.6.1. Przygotowanie podłoża gruntowego

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST. Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża gruntowego bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża jest możliwe za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Rodzaj sprzętu należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST.

W wykonanym korycie, po wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem podbudowy.

Po wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża (koryto) powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeśli uległo ono nadmiernemu zawilgoceniu, można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw.

Mieszanki niezwiązane przeznaczone do wykonania podbudowy powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy warstwą podbudowy oraz podłożem gruntowym, zgodnie z zależnością:

$$D_{15}/d_{85} \leq 5 \quad (1)$$

w której:

D_{15} – wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 15% (m/m) ziaren mieszanki, z której jest wykonana warstwa podbudowy,

d_{85} – wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 85% (m/m) ziaren gruntu podłoża.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, to na podłożu gruntowym należy ułożyć warstwę odcinającą z drobnego kruszywa lub geowłókniny (geotkaniny). Ochronne właściwości geowłókniny /geotkaniny przeciw przenikaniu drobnych ziaren gruntu podłoża, wyznacza się z warunku:

$$d_{50} / O_{90} \geq 1,2 \quad (2)$$

w której:

d_{50} – wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 50% (m/m) ziaren gruntu podłoża,

O_{90} – umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu podłoża zatrzymującego się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru O_{90} powinna być podana przez producenta geowłókniny; masa powierzchniowa geowłókniny nie powinna być mniejsza od 200 g/m².

Warstwa odcinająca zabezpiecza przed przenikaniem drobnych cząstek podłoża gruntowego do warstwy położonej wyżej. Drobne cząstki powodują wymieszanie gruntu podłoża z warstwą kruszywa, uplastyczniając ją i wpływając na utratę jej nośności przy zawilgoceniu.

Warstwa odcinająca może być wykonana jako warstwa z miału kamiennego, odsiewek, drobnego kruszywa itp. grubości np. 5÷10 cm, lub z geowłókniny (geotkaniny).

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione. Geowłókniny przeznaczone do robót należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych w pomieszczeniach czystych, suchych i wentylowanych.

5.7. Wytwarzanie mieszanki kruszywa na warstwę podbudowy

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarki (wytwórnie mieszanek kruszywa) stacjonarne lub mobilne powinny zapewnić ciągłość produkcji zgodną z receptą laboratoryjną.

Ze względu na konieczność zapewnienia mieszance jednorodności nie zaleca się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji kruszywa na drodze.

Przy produkcji mieszanki kruszywa należy prowadzić zakładową kontrolę produkcji mieszanek niezwiązanych, zgodnie z WT-4 załącznik C, a przy dostarczaniu mieszanki przez producenta/dostawcę należy stosować się do zasad deklarowania w odniesieniu do zakresu uziarnienia podanych w WT-4 załącznik B.

5.8. Wbudowanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa niezwiązanego po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej, elektronicznie sterowanej, rozkładarki, która wstępnie może zagęszczać układaną warstwę kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Jeżeli układana konstrukcja składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Mieszanka o większej wilgotności powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie, np. przemieszanie jej mieszarką, kilkakrotne przesuwanie mieszanki równiarką. 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.

Rozścieloną mieszankę kruszywa należy sprofilować równiarką lub ciężkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyłych podłużnych ustalonych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

5.9. Zagęszczanie mieszanki kruszywa

Po wyprofilowaniu mieszanki kruszywa należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego w ST wskaźnika zagęszczenia.

Warstwę kruszywa niezwiązanego należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Kruszywo o przewodzie ziaren grubych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie walcami wibracyjnymi. Kruszywo o przewodzie ziaren drobnych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne itp.

Zagęszczenie powinno być równomierne na całej szerokości warstwy.

Zaleca się, aby grubość zagęszczanej warstwy nie przekraczała przy walcach statycznych gładkich 15 cm, a przy walcach ogumionych lub wibracyjnych 20 cm.

Kontrolę zagęszczenia i nośności podbudowy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych za pomocą płyty VSS o średnicy 30cm.

Zagęszczenie należy uznać za prawidłowe, gdy wskaźnik odkształcenia I_0 , określony stosunkiem wtórnym modułu E_2 do pierwotnego modułu E_1 jest nie większy niż 2,2.

$$E_2/E_1 \leq 2,2.$$

Wtórny moduł odkształcenia $E_2 \geq 160$ MPa.

5.10. Utrzymanie wykonanej warstwy

Zagęszczona warstwa, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli po wykonanej warstwie będzie się odbywał ruch budowlany, to Wykonawca jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch.

5.11. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe, zgodne z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inżyniera dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót, obejmujące wszystkie właściwości określone w tablicy 1 niniejszej ST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5.3
3	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	Wg tablicy 1
4	Uziarnienie mieszanki	2 razy na dziennej działce roboczej	Wg tablicy 4
5	Wilgotność mieszanki	Jw.	Jw.
6	Zawartość pyłów w mieszance	Jw.	Jw.
7	Zawartość nadziarna w mieszance	Jw.	Jw.
8	Wrażliwość mieszanki na mróz, wskaźnik piaskowy	Jw.	Jw.
9	Zawartość wody w mieszance	Jw.	Jw.
10	Wartość CBR po zagęszczeniu mieszanki	10 próbek na 10 000 m ²	Jw.
11	Inne właściwości mieszanki	Wg ustalenia Inżyniera	Jw.
12	Cechy środowiskowe	Wg ustalenia Inżyniera	Jw.
13	Roboty wykończeniowe	Ocena ciągła	Wg pktu 5.11

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km	+10 cm, -5 cm (różnice od szerokości projektowej)
2	Równość podłużna	Wg [17]	Wg [17]
3	Równość poprzeczna	Wg [17]	Wg [17]
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km	± 0,5% (dopuszczalna tolerancja od spadków projektowych)
5	Rzędne wysokościowe	Wg [17]	Wg [17]
6	Ukształtowanie osi w planie *)	Co 100 m	Przesunięcie od osi projektowanej ± 5 cm
7	Grubość warstwy	w 3 punktach na działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²	Różnice od grubości projektowanej ±10%

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót zostały podane w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m²) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- utrzymanie warstwy w czasie robót, ew. impregnacja warstwy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|--------------|---|
| 1./ | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 2./ | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 3./ | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| 4./ | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 5./ | PN-EN 1097-1 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie odporności na ścieranie (mikro-Deval) |
| 6./ | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |

-
- | | | |
|------|----------------|---|
| 7./ | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości |
| 8./ | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności |
| 9./ | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| 10./ | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna |
| 11./ | PN-EN 1744-3 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw |
| 12./ | PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| 13./ | PN-EN 13285 | Mieszanki niezwiązane – Wymagania |
| 14./ | PN-EN 13286-2 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora |
| 15./ | PN-EN 13286-47 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego |

10.2. Inne dokumenty

- 16./ Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
- 17./ Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
- 18./ Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

D-04.00.00	PODBUDOWY
D-04.05.01	WARSTWA ULEPSZONEGO PODŁOŻA I PODBUDOWA Z KRUSZYWA LUB GRUNTU STABILIZOWANEGO SPOIWEM HYDRAULICZNYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (w skrócie ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ulepszanego podłoża i podbudowy z kruszywa lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST stosowana jest, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem ulepszanego podłoża i podbudowy z kruszywa lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym. Grubość warstw zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.1. Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki gruntu stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie.

1.4.2. Mieszanka gruntu i spoiwa - mieszanka gruntu, spoiwa i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego i kruszywa doziarniającego, dobranych w optymalnych ilościach.

1.4.3. Grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym - mieszanka kruszywa i spoiwa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Kruszywo lub grunt

Do wykonania mieszanki należy zastosować kruszywo lub istniejące podłoże gruntowe.

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji wybranym spoiwem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN lub w aprobacie technicznej.

Grunt stabilizowany spoiwem powinien posiadać następujące właściwości:

- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach - $R_{28} \geq 2,5$ MPa,
- wskaźnik mrozoodporności - $n \geq 0,7$.

Minimalna grubość warstwy nawierzchni o powyższych parametrach powinna wynosić 15-25 cm po zagęszczeniu. Zawartość zastosowanego spoiwa należy przyjmować w granicach 5 % do 10 % (m/m) liczonych do masy suchego gruntu, zależnie od rodzaju i uziarnienia gruntu.

Maksymalna zawartość spoiwa w mieszance grunt-stabilizator nie powinna przekraczać 10 %.

2.2. Spoiwa

Do mieszanki należy zastosować spoiwo hydrauliczne zapewniające spełnienie przez podłoże ulepszone wymagań ST. Wybór rodzaju spoiwa należy do Wykonawcy. Jako spoiwo można użyć: cement, wapno, żużel granulowany lub popioły lotne. Można również użyć spoiw złożonych z różnych materiałów wiążących.

Wraz z receptą należy przekazać Inspektorowi Nadzoru aprobatę techniczną i atest higieniczny zastosowanego spoiwa, jeżeli nie został wyprodukowany na podstawie obowiązującej normy.

W przypadku zastosowania cementu, należy stosować cement CEM I lub CEM II klasy nie mniejszej niż „32,5”, wg PN-EN 197-1. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701:1997

Lp.	Właściwości	Klasa 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 2 dniach, nie mniej niż:	-
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
3	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
4	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	60 12
5	Stalność objętości, mm, nie więcej niż:	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300:1988.

2.3. Woda

Woda odpowiadająca wymaganiom normy PN-B-32250:1988 „Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.” Bez badań laboratoryjnych może zostać użyta woda pitna wodociągowa (nie mineralizowana). Woda pochodząca ze źródeł wątpliwych nie może być użyta do czasu uzyskania pozytywnych wyników badania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania podłoża robót winien być użyty następujący sprzęt:

- a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:
 - mieszarek stacjonarnych,
 - układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
 - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
 - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
- b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:
 - mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
 - spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
 - ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy,
 - rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
 - przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
 - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
 - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [13].

Transport wapna powinien odbywać się zgodnie z PN-B-30020 [14].

Transport popiołów lotnych powinien odbywać się zgodnie z PN-S-96035 [15].

Transport wody należy prowadzić cysternami samochodowymi.

Żużel wielkopieczowy granulowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Mieszankę kruszywowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie” oraz ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania ulepszanego podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

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

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

5.3. Warunki pogodowe

Rozpoczęcie robót może nastąpić w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. w temperaturze powyżej +5°C, przy minimalnej temperaturze powietrza w ciągu ostatnich 24 godzin także powyżej +5°C. Nie dopuszcza się wykonywania robót w trakcie dużych opadów deszczu.

5.4. Odcinek próbny

Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania ulepszanego podłoża.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania ulepszanego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.5. Utrzymanie ulepszanego podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszanego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia ulepszanego podłoża. Warstwa stabilizowana spoiwami

hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszcącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

5.6. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej geowłókniny i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Wyprofilowana warstwa podłoża powinna zostać pozostawiona na czas niezbędny dla uzyskania wymaganej wytrzymałości poprzez reakcje chemiczne wywołane działaniem spoiwa – czas ten zostanie określony przez na podstawie aprobaty technicznej spoiwa. Ruch budowlany w tym okresie musi być wstrzymany.

5.7. Wykonanie ulepszanego podłoża

5.7.1 Mieszanie składników

Mieszanie składników prowadzić przy zachowaniu wilgotności optymalnej mieszanki. Mieszanie należy wykonywać do czasu uzyskania jednorodnego wyglądu masy na całej grubości i na powierzchni warstwy.

5.7.2 Wbudowanie i profilowanie

Przetworzona warstwa po wstępnym wyrównaniu i po wstępnym zagęszczeniu winna zostać wyprofilowana do wymaganych dokumentacją projektową pochyłeń poprzecznych i podłużnych przy użyciu równiarki, szablonu itp.

5.7.3 Zagęszczenie

Wyprofilowana warstwa podłoża powinna zostać pozostawiona na czas niezbędny dla uzyskania wymaganej wytrzymałości poprzez reakcje chemiczne wywołane działaniem spoiwa. Czas ten ustali Wykonawca w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru zależnie od temperatury otoczenia.

Mieszankę należy zagęszczać odpowiednimi walcami przy wilgotności optymalnej do uzyskania zagęszczenia wg BN-64/8931-02 (w badaniu wykonanym po 3 dniach).

Zaleca się rozpoczęcia zagęszczania walcem ogumionym o masie co najmniej 14t. Wałowanie z użyciem walców stalowych należy prowadzić z wyłączoną wibracją w początkowej fazie zagęszczania. Na końcu wałowanie powinno zostać przeprowadzone walcem ogumionym.

5.7.4 Spoiny robocze

Należy prowadzić roboty w taki sposób, aby zapewnić szczelne połączenie działek roboczych. Sposób połączenia działek winien Wykonawca przedstawić w PZJ do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

5.7.5 Pielęgnacja wykonanej warstwy

Po wykonaniu warstwy podłoża, w zależności od intensywności nasłonecznienia i temperatury otoczenia, należy rozpocząć jej pielęgnację przez skrapianie wodą przez okres 3÷7 dni.

5.7.6 Utrzymanie warstwy

Całą warstwę Wykonawca winien utrzymywać w należywym stanie do czasu ułożenia warstwy podbudowy. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał warstwę do ruchu technologicznego, to obowiązany jest dokonać wszelkich napraw uszkodzeń tej podbudowy spowodowanych przez ten ruch.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w niniejszej ST oraz ewentualnie badania wymagane w aprobacie technicznej zastosowanych spoiw.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszanego podłoża podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	600 m ²
2	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu ¹⁾		
4	Jednorodność i głębokość wymieszania ²⁾		
5	Zagęszczenie warstwy	3	400 m ²
6	Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża		
7	Wytrzymałość na ściskanie	6 próbek	400 m ²
	– 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem	6 próbek	
	– 14 i 42-dniowa przy stabilizacji popiołami lotnymi	3 próbki	
8	Mrozoodporność ³⁾	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
		przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
9	Badanie spoiwa:	dla każdego wątpliwego źródła	
10	Badanie wody	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	
11	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inżyniera	
12	Wskaźnik nośności CBR ⁴⁾		

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszyw cementem, wapnem i popiołami lotnymi

4) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu wapnem.

6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszonego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie należy określić płytą VSS o średnicy 30 cm. Zakres obciążeń jednostkowych od 0,15 do 0,25 MPa, doprowadzając do końcowe obciążenie do 0,45M Pa. Mieszanka jest zagęszczona prawidłowo, jeżeli będą spełnione dwa warunki, bez względu na kategorię ruchu:

$$E1/E2 < 2,2, \text{ gdzie:}$$

E1 - moduł odkształcenia w pierwszym obciążeniu, MPa,

E2 - moduł odkształcenia w drugim obciążeniu, MPa,

$$E2 > 120 \text{ MPa.}$$

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931- 12 [6].

6.3.7. Grubość ulepszonego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania, a w przypadku stabilizacji żużlem granulowanym po 90 dniach przechowywania.

Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien wynosić min. 0,7.

6.3.10. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy spoiwa, Wykonawca powinien określić właściwości podane w PN lub aprobacie technicznej dotyczących poszczególnych rodzajów spoiw.

6.3.11. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250 [12].

6.3.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN lub w aprobacie technicznej dotyczących poszczególnych rodzajów spoiw.

6.3.13. Wskaźnik nośności CBR

Wskaźnik nośności CBR określa się wg normy BN-70/8931-05 [17] dla próbek gruntu stabilizowanego wapnem, pielęgnowanych zgodnie z wymaganiami PN-S-96011 [16].

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanych spoiwami

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego podłoża ulepszonego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego podłoża ulepszonego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	łątą w przekrojach poprzecznych z projektu
3	Równość poprzeczna	łątą w przekrojach poprzecznych z projektu
4	Spadki poprzeczne	łątą w przekrojach poprzecznych z projektu
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
7	Grubość ulepszonego podłoża	w 3-ech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

⁷⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża

Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [5].

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie powinny przekraczać:

- 15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża

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

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża

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

- dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża +10%, -15%.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszanego podłoża

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszanego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie lub ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w pkt 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszanego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy lub ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszanego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego podłoża ulepszanego z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym o grubości podanej w projekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Sposób odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST D-M-U-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podłoża ulepszanego z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- opracowanie recepty mieszanki,
- wykonanie odcinka próbnego,
- dostarczenie materiałów (spoiw, wody i ewentualnych dodatków lub stabilizatorów),
- ewentualne doziarnienie mieszanki kruszywem,
- wykonanie mieszanki,
- rozłożenie, zagęszczenie i pielęgnacja mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej oraz ewentualnie w aprobatkach technicznych spoiw.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1./ PN-B-04481
Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 2./ PN-S-06102
Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
- 3./ PN-EN1097-5
Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
- 4./ BN-64/8931-02
Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- 5./ BN-68/8931-04
Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- 6./ BN-77/8931-12
Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 7./ BN-64/8931-02
Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążania płytą.
- 8./ PN-S-96012:1997
Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
- 9./ PN-B-06714-17:1977
Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
- 10./ PN-B-19701:1997
Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- 11./ PN-B-04300:1988
Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.

-
- 12./ PN-B-32250:1988
Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
 - 13./ BN-88/6731-08
Cement. Transport i przechowywanie.
 - 14./ PN-B-30020
Wapno.
 - 15./ PN-S-96035
Drogi samochodowe. Popioły lotne.
 - 16./ PN-S-96011
Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych.
 - 17./ BN-70/8931-05
Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
- 10.2. Inne dokumenty**
- 18./ Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, GDDP, Warszawa 2002 r.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

D-04.00.00 POBUDOWY
D-04.07.01 POBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z betonu asfaltowego, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST stosowana jest jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem warstwy górnej podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P dla drogi o kategorii ruchu KR3 i KR4 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.4.12. Wypełniacz - kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany - wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

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

1.4.14. 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.

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

1.4.16. Połączenia technologiczne - połączenia różnych warstw ze sobą lub tych samych warstw wykonywanych w różnym czasie niebędących połączeniem międzywarstwowym.

1.4.17. Złącza podłużne i poprzeczne - połączenia tego samego materiału wbudowywanego w różnym czasie.

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

1.4.19. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi w ST D-M-U-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4 oraz w WT-1 kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń 2016, WT-2 nawierzchnie asfaltowe 2016.

1.4.20. Symbole i skróty dodatkowe

- AC P - beton asfaltowy do warstwy podbudowy,
 PMB - polimeroasfalt (ang. polymer modified bitumen),
 MG - asfalt wielorodzajowy (ang. multigrade),
 D - górny wymiar sита (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
 d - dolny wymiar sита (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
 C - kationowa emulsja asfaltowa,
 NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
 TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
 IRI - międzynarodowy wskaźnik równości (ang. International Roughness Index),
 MOP - miejsce obsługi podróży,
 ZKP - zakładowa kontrola produkcji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-U-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2. Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty potwierdzające przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania warstw asfaltowych. W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu. Wbudowywana mieszanka mineralno-asfaltowa może pochodzić z kilku wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takiego samego typu badanie.

2.2. Materiały stosowane do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Rodzaje stosowanych materiałów do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dla kategorii ruchu KR3 i KR4 podano w tablicy 2.

Tablica 2. Materiały do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Materiał	Kategoria ruchu
	KR3 KR 4
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	22
Granulat asfaltowy GRA o wymiarze U, [mm]	31,5
Lepiszczka asfaltowe	35/50, 50/70 PMB 25/55-60 MG 35/50-57/69 MG 50/70-54/64
Kruszywa mineralne	Tabele 4-7 wg WT-1-2014 [81] (tablice 6-10 wg OST)

2.3. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [28./], polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [72./] [73./] lub asfalty wielorodzajowe wg PN-EN 13924-2 [70./] [71./].

Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Asfalty wielorodzajowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [28./]

Lp.	Właściwości	Jednostka	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				35/50	50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [25./]	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [26./]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [76./]	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [29./]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [33./]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [25./]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [26./]	52	48
8	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [26./]	8	9
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
9	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [30./]	-5	-8
10	Indeks penetracji	-	PN-EN 12591[28./]	Brak wymagań	Brak wymagań
11	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pa·s	PN-EN 12596[32./]	Brak wymagań	Brak wymagań
12	Lepkość kinematyczna w 135°C	mm ² /s	PN-EN 12595[31./]	Brak wymagań	Brak wymagań

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [72./] [73./]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)			
				25/55 - 60		25/55 - 80	
				Wymaganie	klasa	Wymaganie	klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [25./]	0,1 mm	25-55	3	25-55	3
Konsystencja w wysokich temp. eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [26./]	°C	≥ 60	6	≥ 80	2
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [66./] PN-EN 13703 [67./]	J/cm ²	≥ 2 w 10°C	6	TBR ^b (w 15°C)	-
	Rozciąganie bezpośrednie w 5°C (rozciąganie 100 mm/min)	PN-EN 13587 [64./] PN-EN 13703 [67./]	J/cm ²	NPD ^a	0	-	-
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [65./]	J/cm ²	NPD ^a	0	-	-
Stalność konsystencji (odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [33./][34./])	Zmiana masy	PN-EN 12607-1[33./]	%	≤ 0,5	3	≤ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [25./]	%	≥ 60	7	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [26./]	°C	≤ 8	2	≤ 8	2

Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [77./]	°C	≥ 235	3	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [30./]	°C	≤ -10	5	≤ -15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [62./]	%	≥ 60	4	≥ 80	2
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD ^a	0	TBR ^b	1
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [72./] Punkt 5.1.9	°C	NPD ^a	0	NPD ^a	0
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatury mięknięcia	PN-EN 13399 [63./] PN-EN 1427 [26./]	°C	≤ 5	2	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [63./] PN-EN 1426 [25./]	0,1 mm	NPD ^a	0	NPD ^a	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [33./][34./]	PN-EN 12607-1 [33./] PN-EN 1427 [26./]	°C	TBR ^b	1	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [33./][34./]	PN-EN 12607-1 [33./] PN-EN 13398 [62./]	%	≥ 50	4	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [33./][34./]			NPD ^a	0	NPD ^a	0
^a NPD - No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana) ^b TBR - To Be Reported (do zadeklarowania)							

Tablica 5. Wymagania wobec asfaltów wielorodzajowych wg PN-EN 13924-2:2014-04/Ap1 i Ap2 [71./]

Lp.	Właściwości	Jednostka	Metoda Badania	asfalt MG 50/70-54/64		asfalt MG 35/50-57/69	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [25./]	50÷70	4	35÷50	3
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [26./]	54÷64	2	57÷69	1
3	Indeks penetracji	-	PN-EN 13924-2 [70./]	+0,3 do +2,0	3	+0,3 do +2,0	3
4	Temperatura zapłonu,	°C	PN-EN ISO 2592 [77./]	≥250	4	≥250	4
5	Rozpuszczalność	%	PN-EN 12592 [29./]	≥99,0	2	≥99,0	2
6	Temperatura łamliwości Fraassa	°C	PN-EN 12593 [30./]	≤-17	5	≤-15	4
7	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pa·s	PN-EN 12596 [32./]	≥900	4	≥1500	5
8	Lepkość kinematyczna w	mm ² /s	PN-EN 12595 [31./]	Brak wymagań	0	brak wyma-	0

135°C		Właściwości po starzeniu					
9	Pozostała penetracja po starzeniu	%	PN-EN 1426 [25./]	≥50	2	≥60	3
10	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu	°C	PN-EN 1427 [26./]	≤10	3	≤10	3
11	Zmiana masy po starzeniu	%	PN-EN 12607-1[33./]	<0,5	1	<0,5	1

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać w okresie krótkotrwałym, nie dłuższym niż 5 dni, poniższych wartości:

- asfaltu drogowego 35/50: 190°C ,
- asfaltu drogowego 50/70: 180°C ,
- polimeroasfaltu: wg wskazań producenta,
- asfaltu drogowego wielorodzajowego: wg wskazań producenta.

W celu ograniczenia ilości emisji gazów cieplarnianych oraz obniżenia temperatury mieszania składników i poprawienia urabialności mma dopuszcza się zastosowanie asfaltu spienionego.

2.4. Kruszywo

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [54./] i WT-1 Kruszywa 2014 [1./], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. W mieszance mineralno-asfaltowej jako kruszywo drobne należy stosować mieszankę kruszywa łamanego i niełamanego (dla KR1+KR2 dopuszcza się stosowanie w mieszance mineralnej do 100% kruszywa drobnego niełamanego) lub kruszywo łamane).

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

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 [1./], wg tablic poniżej.

- a) Kruszywo grube do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3	KR4
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6]; 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 pyłu według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie wyższa niż:	f_2	
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 [7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:	F_{30} lub S_{30}	

5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 [19], badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F_4
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [20]; wymagana kategoria:	SB_{LA}
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [5]	deklarowany przez producenta
12	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$
13	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.1:	wymagana odporność
14	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.2:	wymagana odporność
15	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [23] p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$

b) Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tabeli 7.

Tablica 7. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3 KR4
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6], wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż, według kategorii:	G_{TC20}

3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:	I_3
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

c) Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3 KR4
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1[6], wymagana kategoria:	G _F 85 lub G _A 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G _{TC} 20
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:	I_{16}
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} 30
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

d) Kruszywo o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3 KR4
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1[6]; kategoria nie niższa niż:	G _A 85
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3[7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:	$F_{/30}$ lub $S_{/30}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w	

	kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3 [14]	deklarowana przez producenta
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 [19], badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F_4
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [20]; wymagana kategoria:	SB_{LA}
12	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o drobnym uziarnieniu wg PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS30}
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [5]	deklarowany przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$
15	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.1:	wymagana odporność
16	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.2:	wymagana odporność
17	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$

Uwaga: Dopuszcza się stosowanie kruszywa o ciągłym uziarnieniu jako jeden ze składników mieszanki mineralnej; dla KR3, KR4 nie dopuszcza się, aby kruszywo o ciągłym uziarnieniu stanowiło 100% zaprojektowanej mieszanki mineralnej.

- e) Do podbudowy z betonu asfaltowego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tabelicy 10.

Tablica 10. Wymagane właściwości wypełniacza*) do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3 KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-10 [12]	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043 [50]
Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
Zawartość wody według PN-EN 1097-5 [16], nie wyższa niż:	1 % (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7 [18]	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym	$V_{28/45}$

wypełniaczu według PN-EN 1097-4 [15], wymagana kategoria:	
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1 [56], wymagana kategoria:	DR&B8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1 [23], kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 [3], kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2 [4], wymagana kategoria:	K _a Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2 [57], wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}

*) Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełniania wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z pkt.5 PN-EN 13043 [54./]. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO₃ w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC₇₀.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.5. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 [42./], metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

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

2.6. Granulat asfaltowy

2.6.1. Właściwości granulatu asfaltowego

Granulat asfaltowy powinien spełniać wymagania podane w tabeli 11.

Tabela 11. Wymagania dotyczące granulatu asfaltowego

Wymagania		Podbudowa
Zawartość minerałów obcych		Kategoria FM _{1/01}
Właściwości lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym ^{a)}	PIK	Kategoria S ₇₀ Wartość średnia temperatury mięknięcia nie może być wyższa niż 70°C. Pojedyncze wartości temperatury mięknięcia nie mogą przekraczać 77°C
	Pen.	Kategoria P ₁₅ Wartość średnia nie może być mniejsza niż 15×0,1 mm. Pojedyncze wartości penetracji nie mogą być mniejsze niż 10×0,1 mm
Jednorodność		Wg tabeli 13
a) 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 [57./]		

Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym, oznaczona wg PN-EN 12697-42 [52./], powinna spełniać wymagania podane w tabeli 12.

Tabela 12. Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym

Materiały obce ^{a)}		Kategoria
Grupa 1 [%(m/m)]	Grupa 2 [%(m/m)]	PM

<1	<0,1	PM _{1/0,1}
<5	<0,1	PM _{5/0,1}
>5	>0,1	PM _{dec}
a) materiały obce grupy 1 i 2 zgodnie z pkt.4.1. normy PN-EN 13108-8 [57./]		

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[55./], załącznik a, pkt A.3, stosować następujące równanie:

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

gdzie:

- 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.

2.6.2. Jednorodność granulatu asfaltowego

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], zaokrąglając w górę do pełnej liczby.

Wymagania dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyników badań granulatu asfaltowego podano w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalny rozstęp wyników badań właściwości

Właściwość	Dopuszczalny rozstęp wyników badań (T_{roz}) partii granulatu asfaltowego do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej przeznaczonej do warstwy podbudowy
Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, [°C]	8,0
Zawartość lepiszcza, [% (m/m)]	1,2
Kruszywo o 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

2.6.3. Deklarowanie właściwości w granulatu asfaltowego

W opisie granulatu asfaltowego producent powinien zadeklarować:

- typ mieszanki lub mieszanek, z których pochodzi granulatu (np. AC 16 S, droga DK 10), 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.

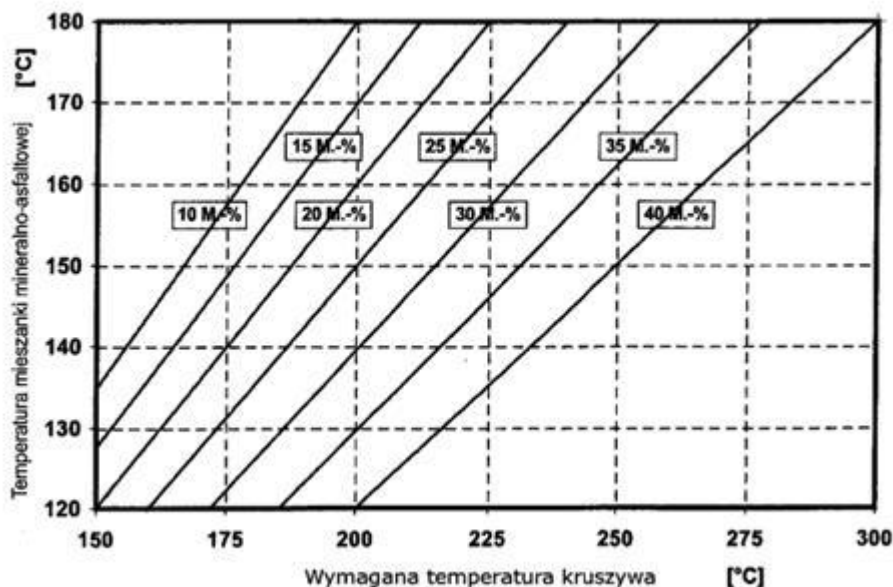
Właściwości kruszywa z granulatu asfaltowego powinny spełniać wymagania określone dla kruszywa w danej mieszance mineralno-asfaltowej.

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

2.6.4. Warunki stosowania granulatu asfaltowego

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. Granulat dodawany na zimno wymaga wyższego podgrzewania kruszywa zgodnie z tablicą 14. Jeżeli granulat asfaltowy jest wilgotny to należy temperaturę kruszywa jeszcze podnieść o korektę z tablicy 15.

Tablica 14. Temperatura kruszywa w zależności od ilości zimnego i suchego granulatu asfaltowego



Należy oznaczyć wilgotność granulatu asfaltowego i skorygować temperaturę produkcji mma zgodnie z tablicą 15 o tyle, aby nie została przekroczona dopuszczalna najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) (patrz pkt 2.3).

Tablica 15. 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.

Dopuszcza się użycie granulatu asfaltowego w metodzie „na zimno” (bez wstępnego ogrzewania) w ilości do 20% masy mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie wykazania spełnienia wymagań podanych powyżej oraz spełniania właściwości mma.

Uwaga: Stosowanie granulatu asfaltowego nie może obniżyć właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych.

Do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z zastosowaniem granulatu nie dopuszcza się stosowania środków obniżających lepkość asfaltu.

2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń technologicznych i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych) z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne i pasty asfaltowe dobrane wg zasad przedstawionych w tablicy 16 oraz spełniające wymagania, w zależności od rodzaju materiału, wg tablic od 17 do 19.

Tablica 16. Materiały do złączy podłużnych i poprzecznych między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Podbudowa	KR3, KR4	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne	KR3, KR4	Elastyczne taśmy bitumiczne

Tablica 17. Wymagania wobec taśm bitumicznych

Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków badania	Wymaganie
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427 [26./]		≥90°C
Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2[78./]		20 do 50 1/10 mm
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13880-3[79./]		10 do 30%
Zginanie na zimno	DIN 52123[83./]	test odcinka taśmy o długości 20 cm w temperaturze 0°C badanie po 24 godzinnym kondycjonowaniu	Bez pęknięcia
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy	SNV 671 920 (PN-EN 13880-13 [82./])	W temperaturze -10°C	≥10% ≤1 N/mm ²
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po starzeniu termicznym	SNV 671 920 (PN-EN 13880-13 [82./])	W temperaturze -10°C	Należy podać wynik

Tablica 18. Wymagania wobec past asfaltowych na zimno na bazie emulsji

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Ocena organoleptyczna	PN-EN 1425 [84./]	Pasta
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5 [80./]	Nie spływa
Zawartość wody	PN-EN 1428 [85./]	≤50% m/m
Właściwości odzyskanego i ustabilizowanego lepiszcza: PN-EN 13074-1 [86./] lub PN-EN 13074-2 [87./]		
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427[26./]	≥70°C

Tablica 19. Wymagania wobec past asfaltowych na gorąco na bazie asfaltu modyfikowanego polimerami

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Zachowanie przy temperaturze lejukości	PN-EN 13880-6 [81./]	Homogeniczny
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427 [26./]	≥80°C
Penetracja stożkiem w 25°C, 5 s, 150 g	PN-EN 13880-2 [78./]	30 do 60 0,1 mm
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5 [80./]	≤5,0 mm
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13380-3 [79./]	10-50%
Wydłużenie nieciągłe (próba przyczepności), po 5 h, -10°C	PN-EN 13880-13 [82./]	≥5 mm ≤0,75 N/mm ²

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

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [28./], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [72./] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji podbudowy należy stosować kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według aktualnego wydania Załącznika krajowego NA do PN-EN 13808 [68./].

Spośród rodzajów emulsji wymienionych w Załączniku krajowym NA [69./] do normy PN-EN 13808 [68./], należy stosować emulsje oznaczone kodem ZM.

Właściwości i przeznaczenie emulsji asfaltowych oraz sposób ich składowania opisano w ST D-04.03.01.

2.9. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

Należy używać tylko materiałów składowych o ustalonej przydatności.

Ustalenie przydatności powinno wynikać co najmniej jednego z następujących dokumentów:

- Normy Europejskiej,
- europejskiej aprobaty technicznej,
- specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych.

Wykaz należy dostarczyć w celu udowodnienia przydatności. Wykaz może być oparty na badaniach w połączeniu z dowodami w praktyce.

Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4 [56./], załącznik B.

2.10. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 [58./], załącznik C oraz normami powiązanymi.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 20.

Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicach 21, 22 i 23, w zależności od kategorii ruchu jak i zawartości asfaltu B_{min} i temperatur zagęszczania próbek.

Tablica 20. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dla kategorii ruchu KR3, KR4

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC22P KR3 KR4	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
45	-	-
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	90
11,2	-	-
8	42	68
2	15	45
0,125	4	12
0,063	4	8
Zawartość lepiszcza, minimum ^{*)}	$B_{min4,0}$	
^{*)} Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m ³ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez		
$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$		
współczynnik α według równania:		

2.11. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do wykonania betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 21, 22.

Tablica 21. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR3 i KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [58./]	Metoda i warunki badania	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [41./], p. 4	$V_{min} 4,0$ $V_{max} 7,0$
Odporność na deformacje trwałe ^{a)c)}	C.1.20, wałowanie, P_{98} - P_{100}	PN-EN 12697-22 [45./], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6 [54], 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR,0,3}$ $PRD_{AIR} 9,0$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [43./], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ^{b)}	$ITSR_{70}$

a) grubość płyty: AC22P 60mm,

b) ujednoczoną procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [2./] w załączniku 1,

c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek podano w WT-2 2014 [2./] w załączniku 2.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takiego rodzaju sprzętu, który gwarantuje uzyskanie parametrów wykonania robót zgodnych z ST. Sprzęt stosowany do wykonania robót podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych. Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie właściwej temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [59./]. Wytwórnia powinna być wyposażona w termometry (urządzenia pomiarowe) pozwalające na ciągłe monitorowanie temperatury poszczególnych materiałów, na różnych etapach przygotowywania materiałów, jak i na wyjściu z mieszalnika.
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie lekkie i średnie,
- walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zaleceniami producenta asfaltu. Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do

urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze. Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami wynikającymi z ustawy o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych [6./] wprowadzającej przepisy konwencji ADR.

4.3. Wypełniacz

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.4. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.5. Środek adhezyjny

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

4.6. Emulsja asfaltowa

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

4.7. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu mieszanka betonu asfaltowego powinna być przykryta brezentem.

Warunki i czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale (czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania). Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalanej (nadmiernej wystudzonej) mieszanki.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC22P), wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

- źródło wszystkich zastosowanych materiałów,
- proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- punkty graniczne uziarnienia,
- wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki i porównanie ich z wymaganiami specyfikacji,
- wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,

- temperaturę wytwarzania i układania mieszanki.

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności stosowanego asfaltu:

- 35/50 i 50/70: 135°C±5°C,
- MG 50/70-54/64 i MG 35/50-57/69: 140°C±5°C,
- PMB 25/ 55-60, PMB 25/55-80: 145°C±5°C.

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Inżyniera, do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymaganej dokumentacji projektowej.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Podczas ustalania składu mieszanki Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót. Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określonych w niniejszej specyfikacji.

Akceptacja recepty przez Inżyniera może nastąpić na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę badań typu i sprawozdania z próby technologicznej. W przypadku kiedy Inżynier, w celu akceptacji recepty mieszanki mineralno-asfaltowej, zdecyduje się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Inżyniera próbki wszystkich składników mieszanki.

Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Inżynier dopuści do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [59./].

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. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszczca asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać wartości podanych w pkt 2.2.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczcem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabelicy 23. W tej tabelicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tabela 23. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 150 do 190
Asfalt 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	wg wskazań producenta
PMB 25/55-80	wg wskazań producenta
MG 50/70-54/64	wg wskazań producenta
MG 35/50-57/69	wg wskazań producenta

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których jest dodawany dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy stosowane lepiszczce asfaltowe zawiera taki środek.

Sposób i czas mieszania należy tak dobrać, aby wszystkie kruszywa zostały w całości, równomiernie otoczone lepiszczcem i aby dodatki wmixowały się, tworząc jednolitą mieszankę, kolejność dozowania materiałów do mieszalnika ma duże znaczenie dla jakości produkowanej mieszanki.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków. Produkcja powinna być tak zaplanowana, aby nie dopuścić do zbyt długiego przechowywania mieszanki w silosach; należy wykluczyć możliwość szkodliwych zmian.

Czas przechowywania – magazynowania mieszanki MMA powinien uwzględniać możliwości wytwórni (sposób podgrzewania silosów gotowej mieszanki MMA i rodzaj izolacji), warunki atmosferyczne oraz czas transportu na budowę.

5.3.1. Deklaracja Wykonawcy

Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do warstwy podbudowy AC. Odbywa się to przez:

- podanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normie lub aprobacie technicznej),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu,
- ewentualne dodatkowe informacje wymagane w dokumentacji projektowej.

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże dla objętej niniejszą specyfikacją warstwy podbudowy z AC stanowi warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej wykonana zgodnie z ST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie (mieszanka niezwiązana)”.

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche,
- skropione emulsją asfaltową lub asfaltem zapewniającym powiązanie warstw.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe niż 15 mm dla klasy drogi G, Z, 18 mm dla klasy drogi L, D, place, parkingi, w przypadku gdy nierówności podłoża są większe, podłoże należy wyrównać.

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

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

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [74.] lub PN-EN 14188-2 [75.] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych lub podłoże należy wymienić.

Przygotowanie podłoża do skropienia emulsją należy wykonać zgodnie z ST D-04.03.01.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie

z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w kilku otaczarkach próba powinna być przeprowadzona na każdej wytwórni.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Do próby technologicznej Wykonawca użyje takich materiałów, jakie będą stosowane do wykonania właściwej mieszanki mineralno-asfaltowej.

W czasie wykonywania zarobu próbnego dozowania ilościowe poszczególnych materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z ilościami podanymi w przedłożonej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inżyniera recepty. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa.

Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu zaleca się pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [48./].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Zaakceptowanie przez Inżyniera wyników badań próbek z próbnego zarobu stanowi podstawę do wykonania przez Wykonawcę odcinka próbnego. Za zgodą Inżyniera można połączyć wykonanie próby technologicznej z wykonaniem odcinka próbnego. W takim przypadku zaleca się pobrać próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do badań z za rozścielacza, wg pkt 4.3, 4.5, 4.6 PN-EN12697-27 [48./]. W przypadku braku innych uzgodnień z Inżynierem, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- sprawdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w kontrakcie grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jaki stosowany będzie do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m i powinny być tak dobrane, aby na jego podstawie możliwa była ocena prawidłowości wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej.

Grubość układanej warstwy powinna być zgodna z grubością podaną w dokumentacji projektowej. Ilość próbek (rdzeni) pobrana z odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem i oceniona pod względem zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Należy pobrać minimum w dwóch przekrojach poprzecznych po dwie próbki (rdzenie).

Dopuszcza się, aby za zgodą Inżyniera, odcinek próbny zlokalizowany był w ciągu zasadniczych prac nawierzchniowych objętych danym kontraktem.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Można odstąpić od wykonania skropienia przy rozkładaniu dwóch warstw asfaltowych w jednym cyklu technologicznym (tzw. połączenia gorące na gorące).

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w ST D-04.03.01.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5xD$).

Jeżeli warstwa nawierzchni według dokumentacji projektowej jest zbyt gruba, aby można było ją rozłożyć i zagęścić w pojedynczej operacji, to warstwa ta może się składać z dwóch warstw technologicznych, z których każda zostaje rozłożona i zagęszczona w odrębnej operacji. Należy zapewnić pełne połączenie między tymi warstwami zgodnie z pkt.5.7.

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.

Prace związane z wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby:

- umożliwiała układanie warstwy całą szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z odpowiednim przesunięciem), a w przypadku przebudów i remontów o dopuszczonym ruchu jednokierunkowym (wahadłowym) szerokością pasa ruchu,
- dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe min. 200 m,
- organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 24. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe). Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s) oraz opadów atmosferycznych.

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do ułożenia wszystkich warstw przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Jeżeli w wyjątkowym przypadku zachodzi konieczność pozostawienia na zimę warstwy podbudowy, to należy ją powierzchniowo uszczelnić w celu zabezpieczenia przed szkodliwym działaniem wody, mrozu i ewentualnie środków odładzających.

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszanina i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 24. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura powietrza [$^{\circ}\text{C}$]
Podbudowa	0°C (-3°C^*)

*) Do decyzji Inżyniera, przy czym temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej 5°C .

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce gumione.

Po wykonanych warstwach podbudowy i warstwie wiążącej powinien odbywać się wyłącznie ruch pojazdów związanych z układaniem następnej warstwy. W przypadku konieczności dopuszczenia innego ruchu należy zastosować zabiegi zabezpieczające uzyskanie wymaganego połączenia międzywarstwowego.

5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonywać jako złącza podłużne i poprzeczne (wg definicji pkt 1.4.17.). Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

5.9.1. Wykonanie złączy

5.9.1.1. Sposób wykonania złączy - wymagania ogólne

Złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonywane w linii prostej.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwac względem siebie co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Złącza powinny być całkowicie związane, a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

5.9.1.2. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego, gdy układanie mieszanki odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnego zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót powinna zapewnić prawidłowe i szczelne połączenia układanych pasów warstwy technologicznej. Warunek ten można zapewnić przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

5.9.1.3. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wykonanie złączy metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha. Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć przyklepną taśmą bitumiczną lub pastą zgodnie z wymaganiami i w ilości podanej w punktach 5.9.1.5. i 5.9.1.6.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

5.9.1.4. Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki). Zakończenie działki roboczej należy wykonać prostopadłe do osi drogi. Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

5.9.1.5. Wymagania wobec wbudowania taśm bitumicznych

Minimalna wysokość taśmy wynosi 4 cm. Grubość taśmy powinna wynosić 10 mm.

Krawędź boczna złącza podłużnego powinna być uformowana zgodnie z opisem w punkcie 5.9.1.3. Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche. Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Taśma bitumiczna powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza pokrywając 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni.

5.9.1.6. Wymagania wobec wbudowywania past bitumicznych

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozproszania na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m² (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm³).

Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontrolę jakości robót oraz materiałów należy przeprowadzić zgodnie z zapisami w WT-1 oraz WT-2.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Dokumenty i wyniki badań materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

6.2.2. Badanie typu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca przedstawi do akceptacji badania typu mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 [58./] załącznikami, w celu zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia podanych poniżej sytuacji wymagających powtórzenia badania typu, należy je ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

Badanie typu powinno zawierać:

- a) informacje ogólne:
 - nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej,
 - datę wydania,
 - nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową,
 - określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność,
 - zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości.
- b) informacje o składnikach:
 - każdy wymiar kruszywa: źródło i rodzaj
 - lepiszcze: typ i rodzaj,
 - wypełniacz: źródło i rodzaj,
 - dodatki: źródło i rodzaj,
 - wszystkie składniki: wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 25.

Tablica 25. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043 [54./])	Uziarnienie	PN-EN 933-1 [10./]	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6 [21./]	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591 [28./], PN-EN 13924-2[70./], PN-EN 14023 [72./])	Penetracja lub temperatura mięknienia	PN-EN 1426 [25./] lub PN-EN 1427 [26./]	1
	Nawrót sprężysty ¹⁾	PN-EN 13398 [62./]	1
Wypełniacz (PN-EN 13043 [54./])	Uziarnienie	PN-EN 933-10 [16./]	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7 [22./]	1
Dodatki	Typ		
Granulat asfaltowy ²⁾	Uziarnienie	PN-EN 12697-2 [36./]	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1 [35./]	1
	Penetracja odzyskanego	PN-EN 12697-3 [37./] lub PN-EN 12697-4 [38./] oraz	1

	lepiszcza	PN-EN 1426 [25./]	
	Temperatura mięknięcia lepiszcza	PN-EN 12697-3 [37./] lub PN-EN 12697-4 [38./] oraz PN-EN 1427 [26./]	1
	gęstość	PN-EN 12697-5 [39./]	1

*) dotyczy jedynie lepiszczy wg PN-EN 14023 [72./],

**) sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań.

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszki podany jako wejściowy (w przypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji),
- wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 26.

Tablica 26. Rodzaj i liczba badań mieszki mineralno-asfaltowej

Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1[35./] PN-EN 12697-39 [50./]	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2 [36./]	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8[41./] Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6 [40./], metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5 [39./], metoda A w wodzie	1
Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12 [43./]	1
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22 [45./] mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26 [47./]	1
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na cztero-punktowym zginaniu	PN-EN 12697-24 [46./] Załącznik D	1
Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-43 [53./]	1
Odporność na środki odladzające (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-41 [51./]	1

Badanie typu należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-20 [58./] przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043 [54./], jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż 0,05 Mg/m³,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Dopuszcza się zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza to, że w wypadku, gdy nastąpiła zmiana składu mieszki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Zleceniodawcy – Inżyniera).

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

6.3.2. Badania Wykonawcy

6.3.2.1. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Badania Wykonawcy w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji, zgodnie z normą PN-EN 13108-21 [59./].

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 powinno być zgodne z certyfikowanym systemem ZKP.

6.3.2.2. Badania w czasie wykonywania warstwy asfaltowej i badania gotowej warstwy

Badania 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.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt 6.5.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [44./]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt 6.5.4),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne Zamawiającego

Badania kontrolne są badaniami 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. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier 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 próbki do badań kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zamawiający lub uznana przez niego placówka badawcza. Zamawiający 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 i dodatków).

Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a)}:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza,
- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki.

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wykonana warstwa:

- wskaźnik zagęszczenia,
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,

- równość podłużna i poprzeczna,
- spadki poprzeczne,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- złącza technologiczne,
- szerokość warstwy,
- rzędne wysokościowe,
- ukształtowanie osi w planie,
- ocena wizualna warstwy.

a) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki.

6.3.4. Badanie materiałów wsadowych

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.

6.3.5. Kruszywa i wypełniacz

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

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

Wypełniacz i kruszywa powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.4.

6.3.6. Lepiszczce

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składająca się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Asfalty powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.3.

6.3.7. Materiały do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały do uszczelniania połączeń powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.7.

6.4. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej

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.

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi poniżej, chyba że ST lub dokumentacja projektowa podają inaczej.

6.4.1. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 27, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 27. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa

Kruszywo o wymiarze	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
<0,063 mm [% (m/m)] - mieszanki gruboziarniste	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4	±2,0
<0,063 mm [% (m/m)] - mieszanki drobnoziarniste	±3,0	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5
<0,125 mm, [% (m/m)] - mieszanki gruboziarniste	±5,0	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7	±2,0
<0,125 mm, [% (m/m)] - mieszanki drobnoziarniste	±4,0	±3,6	±3,3	±2,9	±2,5	±2,0
Od 0,063 mm do 2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0

>2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
Ziarna grube (mieszanki drobnoziarniste)	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	±4,0
Ziarna grube (mieszanki gruboziarniste)	-9 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	±5,0

6.4.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 28). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 28. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 ^{a)}	od 9 do 19 ^{a)}	≥20
Mieszanki gruboziarniste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
Mieszanki drobnoziarniste	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,35	±0,30

^{a)} dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

6.4.3. Temperatura mięknięcia lepiszcza

Dla asfaltów drogowych zgodnych z PN-EN 12591[28./] oraz wielorodzajowych zgodnych z PN-EN 13924-2 [70./] [71./], temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, nie może być większa niż maksymalna wartość temperatury mięknięcia, o więcej niż dopuszczalny wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu metodą RTFOT podany w normie (przykładowo dla MG 50/70-54/64 jest to: 64°C +10°C = 74°C).

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest grantulat asfaltowy, to temperatura mięknięcia wykstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatur mięknięcia $T_{R\&Bmix}$, podanej w badaniu typu o więcej niż 8°C.

Temperatura mięknięcia polimeroasfaltu wykstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 29.

Tablica 29. Najwyższa temperatura mięknięcia wykstrahowanego polimeroasfaltu drogowego

Rodzaj lepiszcza	Najwyższa temperatura mięknięcia, °C
PMB-25/55-60	78
PMB 25/55-80	Nie dotyczy

W przypadku, gdy dostarczony na wytwórnię polimeroasfalt charakteryzuje się wysoką temperaturą mięknięcia (tzn. większą niż dolna granica normowa +10°C), która została udokumentowana w ramach kontroli jakości i zasad ZKP na wytwórni, stosuje się wymaganie górnej granicy temperatury mięknięcia wykstrahowanego lepiszcza obliczone w następujący sposób:

najwyższa dopuszczalna temperatura mięknięcia wykstrahowanego polimeroasfaltu = temperatura mięknięcia zbadanej dostawy na wytwórnię + dopuszczalny wg Załącznika krajowego NA do PN-EN 14023 [72./] [73./] wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu RTFOT.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wykstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia (zgodnie z zapisami normy PN-EN 13398 [62./]).

6.4.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości podane w pkt 2.11 o więcej niż 2,0% (v/v).

6.4.5. Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej

Temperatura powietrza powinna być mierzona przed i w czasie robót; nie powinna być mniejsza niż podano w tablicy 24.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozściełacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozściełacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-13 [44./].

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozściełacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.5. Wykonana warstwa

6.5.1. Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 30. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [40./].

Tablica 30. Właściwości warstwy AC

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Podbudowa	AC 22 P – KR3, KR4	≥ 98	3,0÷8,0

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni należy badać dla każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe).

6.5.2. Grubość warstwy

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów, grubości wykonanej warstwy oznaczane według PN-EN 12697-36 [49./] mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 31.

Tablica 31. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy [%]

Warunki oceny	Pakiet: warstwa ścieralna+wiążąca +podbudowa asfaltowa razem	Warstwa podbudowy
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷10%

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwupółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5 \times D$).

W przypadku warstwy podbudowy wykonywanej z mieszanki mineralno-asfaltowej o projektowanej grubości powyżej 14 cm dopuszcza się wykonywanie warstwy w dwóch warstwach technologicznych. Warstwy technologiczne muszą być wykonywane z tej samej mieszanki mineralno-asfaltowej, a grubości tych warstw muszą być zbliżone. Pomiędzy warstwami technologicznymi musi być zachowana czepność międzywarstwowa zgodnie z ST D-04.03.01. Wszystkie wymagane wartości parametrów warstwy podbudowy wykonanej w jednym cyklu (warstwy technologicznej) muszą spełniać wymagania stawiane warstwie podbudowy.

6.5.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.5.4. Równość podłużna i poprzeczna

a) Równość podłużna

Do oceny równości podłużnej podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchylenia równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm].

W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Maksymalne wartości odchylenia równości podłużnej dla warstwy oznaczone pomiarem ciągłym równoważnym użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, łąty i klina określa tablica 32.

Tablica 32. Maksymalne wartości odchylenia równości podłużnej dla podbudowy określone za pomocą pomiaru ciągłego, łąty i klina

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchylenia równości podłużnej warstwy [mm] dla podbudowy
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
L,D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	15

b) Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas 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 (o długości 2 m) 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.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Maksymalne wartości odchylenia równości poprzecznej określa tablica 33.

Tablica 33. Maksymalne wartości odchylenia równości poprzecznej dla podbudowy

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy [mm] dla podbudowy
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
L,D, place parkingi,	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	15

6.5.5. Złącza technologiczne

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.5.6. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni 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 ścieralnej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.5.7. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.5.8. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż ± 5 cm.

6.5.9. Ocena wizualna warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.6. 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.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.7. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera 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.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-U-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Podbudowa z betonu asfaltowego podlega odbiorowi robót zanikających i odbiorowi częściowemu wg zasad określonych w ST D-M-U-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8.

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

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w pkt 6 ST. Jeżeli podczas odbioru zostaną stwierdzone wypadki przekroczenia wartości dopuszczalnych podanych w pkt 6, to każdy taki wypadek jest uznawany za wadę. Wykonawca powinien usunąć wady. Zleceniodawca ma prawo dokonać potrąceń za wady nieusunięte przez Wykonawcę.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST D-M-U-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 metra kwadratowego [m²] wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1./ Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych - WT-1 2014 - Kruszywa - Wymagania techniczne. Załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 46 z dnia 25 września 2014 r. i nr 8 z dnia 9 maja 2016 r.
- 2./ Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2014 - część I - Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
- 3./ Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2016 - część II - Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
- 4./ Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.
- 5./ Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (jednolity tekst Dz.U. z 2016, poz. 124)
- 6./ Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz.U. nr 227, poz. 1367 z późn. zm.)

10.1. Normy

- | | | |
|------|-------------|--|
| 7./ | PN-EN 196-2 | Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu, |
| 8./ | PN-EN 459-2 | Wapno budowlane - Część 2: Metody badań, |
| 9./ | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego, |
| 10./ | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania, |
| 11./ | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości, |
| 12./ | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu, |

13./	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych,
14./	PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszyw,
15./	PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym,
16./	PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza),
17./	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie,
18./	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości,
19./	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza,
20./	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją,
21./	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości,
22./	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna,
23./	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności,
24./	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania,
25./	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie penetracji igłą,
26./	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury mięknięcia - Metoda Pierścieni i Kula,
27./	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna,
28./	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych,
29./	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności,
30./	26.PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa,
31./	PN-EN 12595	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepkości kinematycznej,
32./	PN-EN 12596	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary,
33./	PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza - Część 1: Metoda RTFOT,
34./	PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza - Część 3: Metoda RFT,
35./	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
36./	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego,
37./	PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa,
38./	PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej,
39./	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości,
40./	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej,

41./	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni,
42./	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem,
43./	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę,
44./	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 13: Pomiar temperatury,
45./	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie,
46./	PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie,
47./	PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność,
48./	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek,
49./	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych,
50./	PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepizsacza metodą spalania,
51./	PN-EN 12697-41	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 41: Odporność na pyny zapobiegające oblodzeniu,
52./	PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość części obcych w destrukcie asfaltowym,
53./	PN-EN 12697-43	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 43: Odporność na paliwo,
54./	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu,
55./	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy,
56./	PN-EN 13108-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 4: Mieszanka HRA,
57./	PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy,
58./	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu,
59./	PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa kontrola produkcji,
60./	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli,
61./	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna,
62./	PN-EN 13398	Asfalty i lepizsacza asfaltowe - Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych,
63./	PN-EN 13399	Asfalty i lepizsacza asfaltowe - Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych,
64./	PN-EN 13587	Asfalty i lepizsacza asfaltowe - Oznaczanie właściwości mechanicznych lepizsaczy asfaltowych metodą rozciągania,
65./	PN-EN 13588	Asfalty i lepizsacza asfaltowe - Oznaczanie kohezji lepizsaczy asfaltowych metodą testu wahadłowego,
66./	PN-EN 13589	Asfalty i lepizsacza asfaltowe - Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych - Metoda z duktylometrem,

67./	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie energii odkształcenia,
68./	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych,
69./	PN-EN 13808:2013-10/Ap1:2014-07	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. Załącznik krajowy NA,
70./	PN-EN 13924-2	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodajowe,
71./	PN-EN 13924-2: 2014-04/Ap1: 2014-07 i PN-EN 13924-2:2014-04/Ap2:2015-09E	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodajowe. Załącznik krajowy NA,
72./	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami,
73./	PN-EN 14023:2011/Ap1:2014-04	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami. Załącznik krajowy NA,
74./	PN-EN 14188-1	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco,
75./	PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno,
76./	PN-EN 22592	Przetwory naftowe - Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia - Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda,
77./	PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia - Metoda otwartego tygla Clevelanda,
78./	PN-EN 13880-2	Zalewy szczelin na gorąco - Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C,
79./	PN-EN 13880-3	Zalewy szczelin na gorąco - Część 3: Metoda badania określająca penetrację i odprężenie sprężyste (odbojność),
80./	PN-EN 13880-5	Zalewy szczelin na gorąco - Część 5: Metody badań do oznaczania odporności na spływanie,
81./	PN-EN 13880-6	Zalewy szczelin na gorąco - Część 6: Metoda przygotowania próbek do badania,
82./	PN-EN 13880-13	Zalewy szczelin na gorąco - Część 13: Metoda badania służąca do określenia wydłużenia nieciągłego (próba przyczepności),
83./	DIN 52123	Prüfung von Bitumen- und Polymerbitumenbahnen (Badanie taśm bitumicznych i polimerowo-bitumicznych),
84./	PN-EN 1425	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Ocena organoleptyczna,
85./	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie zawartości wody - w emulsjach asfaltowych - Metoda destylacji azeotropowej,
86./	PN-EN 13074-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynnionych lub fluksowanych - Część 1: Odzyskiwanie metodą odparowania,
87./	PN-EN 13074-2	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynnionych lub fluksowanych - Część 2: Stabilizacja po odzyskaniu metodą odparowania.

D-05.00.00 NAWIERZCHNIE
D-05.03.05b NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO – WARSTWA WIĄŻĄCA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (w skrócie ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem i odbiorem warstwy wiążącej konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST stosowana jest, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem:

- warstwy wiążącej z AC 16 W dla KR 3 i KR4 PN-EN 13108-1 [51] i WT-2 [82] i [83].
- warstwy wiążącej z AC 11 W dla ścieżki rowerowej PN-EN 13108-1 [51] i WT-2 [82] i [83].

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Warstwa wiążąca - warstwa nawierzchni między warstwą ścierną a podbudową.

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

1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka kruszywo i lepiszcza asfaltowego.

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

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

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

1.4.8. Kategoria ruchu - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA [84].

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

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

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

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

1.4.13. Wypełniacz - kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany -wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

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

1.4.15. 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.

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

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

1.4.18. Złącza podłużne i poprzeczne - połączenia tego samego materiału wbudowywanego w różnym czasie.

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

1.4.20. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.21. Symbole i skróty dodatkowe:

- AC W - beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej,
- PMB - polimeroasfalt (ang. polymer modified bitumen),
- MG - asfalt wielorodzajowy (ang. multigrade),
- D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- C - kationowa emulsja asfaltowa,
- NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
- TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
- MOP - miejsce obsługi podróży,
- ZKP - zakładowa kontrola produkcji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty potwierdzające przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania warstw asfaltowych. W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

Wbudowywana mieszanka mineralno-asfaltowa może pochodzić z kilku wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo badanie typu.

2.2. Materiały stosowane do betonu asfaltowego do warstwy wyrównawczej i wiążącej

Rodzaje stosowanych materiałów do betonu asfaltowego do warstwy wyrównawczej i wiążącej w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 1.

Tablica 1a. Materiały do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Materiał	Kategoria ruchu
	KR3 KR4
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	16
Granulat asfaltowy o wymiarze U, [mm]	22,4
Lepiszczce asfaltowe	35/50, 50,70 PMB 25/55-60 MG 50/70-54/64 MG 35/50-57/69
Kruszywa mineralne	Tabele 8, 9,10,11 wg WT-1 2014 [81] (tablice 6-9 wg ST)

Tablica 1b. Materiały do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Materiał	Kategoria ruchu
	Ścieżka rowerowa
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	11
Granulat asfaltowy o wymiarze U, [mm]	16
Lepiszczce asfaltowe	50/70 MG 50/70-54/64
Kruszywa mineralne	Tabele 8, 9,10,11 wg WT-1 2014 [81] (tablice 6-9 wg ST)

2.3. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [23].

Oprócz lepiszczy wymienionych w tablicy 1 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [23]

Lp.	Właściwości	Jednostka	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				35/50	50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [20]	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [21]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [69]	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [24]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [29]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [20]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [21]	52	48
8	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [21]	8	9
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
9	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [25]	-5	-8
10	Indeks penetracji	-	PN-EN 12591 [23]	Brak wymagań	Brak wymagań
11	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pa·s	PN-EN 12596 [27]	Brak wymagań	Brak wymagań
12	Lepkość kinematyczna w 135°C	mm ² /s	PN-EN 12595 [26]	Brak wymagań	Brak wymagań

Składowanie asfaltu drogowego powinno odbywać się w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać w okresie krótkotrwałym, nie dłuższym niż 5 dni, poniższych wartości:

- asfaltu drogowego 35/50: 190°C,

- asfaltu drogowego 50/70: 180°C,

2.4. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [50] i WT-1 Kruszywa 2014 [81], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. W mieszance mineralno-asfaltowej jako kruszywo drobne należy stosować mieszankę kruszywa łamanego i niełamanego lub kruszywo łamane.

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

Wymagania dla kruszyw według WT-1 Kruszywa 2014 [81] są podane w tablicach poniżej.

a) Kruszywo grube do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	CPR	KR3 KR4
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1[6]; kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	$G_{C90/20}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie wyższa niż:	f_2	f_2
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 [7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:	FI_{35} lub SI_{35}	FI_{25} lub SI_{25}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie niższa niż:	$C_{deklarowana}$	$C_{50/10}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2[13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}	LA_{30}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [16], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 [18], badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F_2	F_2
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [19]; wymagana kategoria:	SB_{LA}	SB_{LA}
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [5]	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
12	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [22], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$	$m_{LPC} 0,1$
13	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [22], p. 19.1:	wymagana odporność	wymagana odporność
14	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1[22], p. 19.2:	wymagana odporność	wymagana odporność
15	Stażność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [22], p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$

b) Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3 KR4 CPR
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6], wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC20} , G_{TCNR} - CPR
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:	f_3
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [22], p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

c) Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tabelicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3 KR4 CPR
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6], wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC20} , G_{TCNR} - CPR
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs30}
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [22], p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

d) Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tabelicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości wypełniacza*) do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3 KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-10 [12]	zgodnie z tabelicą 24 wg PN-EN 13043 [50]

Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB _{F10}
Zawartość wody według PN-EN 1097-5 [15], nie wyższa niż:	1 % (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16]	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym, zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4 [14], wymagana kategoria:	V _{28/45}
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1 [56], wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1 [22], kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 [3], kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2 [4], wymagana kategoria:	K _a Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2 [57], wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}

*) można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełniania wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z pkt 5 PN-EN 13043 [50]. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO₃ w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego nie była niższa niż CC₇₀.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.5. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 [38], metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.6. Granulat asfaltowy

2.6.1. Właściwości granulatu asfaltowego

Granulat asfaltowy powinien spełniać wymagania podane w tabelicy 7.

Tabela 7. Wymagania dotyczące granulatu asfaltowego

Wymagania		Warstwa wiążąca
Zawartość minerałów obcych		Kategoria FM _{1/01}
Właściwości lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym ^{a)}	PIK	Kategoria S ₇₀ Wartość średnia temperatury mięknięcia nie może być wyższa niż 70°C. Pojedyncze wartości temperatury mięknięcia nie mogą przekraczać 77°C
	Pen.	Kategoria P ₁₅ Wartość średnia nie może być mniejsza niż 15×0,1 mm. Pojedyncze wartości penetracji nie mogą być mniejsze niż 10 × 0,1 mm
Jednorodność		Wg tabelicy 9
a) 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 pkt 4.2.2 normy PN-EN 13108-8 [53]		

Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym, oznaczona wg PN-EN 12697-42 [48], powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 8.

Tablica 8. Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym

Materiały obce ^{a)}		Kategoria
Grupa 1 [%(m/m)]	Grupa 2 [%(m/m)]	PM
<1	<0,1	PM _{1/0,1}
<5	<0,1	PM _{5/0,1}
>5	>0,1	PM _{dec}

a) materiały obce grupy 1 i 2 zgodnie z pkt 4.1 normy PN-EN 13108-8 [53]

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 [51], załączyć a, pkt A.3, stosować następujące równanie:

$$T_{\text{PIKmix}} = \alpha \cdot T_{\text{PIK1}} + b \cdot T_{\text{PIK2}}$$

w którym:

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 $a+b=1$.

2.6.2. Jednorodność granulatu asfaltowego

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], zaokrąglając w górę do pełnej liczby.

Wymagania dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyników badań granulatu asfaltowego podano w tablicy 9.

Tablica 9. Dopuszczalny rozstęp wyników badań właściwości

Właściwość	Dopuszczalny rozstęp wyników badań (T_{roz}) partii granulatu asfaltowego do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej przeznaczonej do warstwy wiążącej
Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, [°C]	8,0
Zawartość lepiszcza, [% (m/m)]	1,0
Kruszywo o uziarnieniu poniżej 0,063 mm [% (m/m)]	6,0
Kruszywo o uziarnieniu od 0,063 do 2 mm [% (m/m)]	16,0
Kruszywo o uziarnieniu powyżej 2 mm [% (m/m)]	16,0

2.6.3. Deklarowanie właściwości granulatu asfaltowego

W opisie granulatu asfaltowego producent powinien zadeklarować:

- typ mieszanki lub mieszanek, z których pochodzi granulaty (np. AC 16 S, droga DK 10), 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.

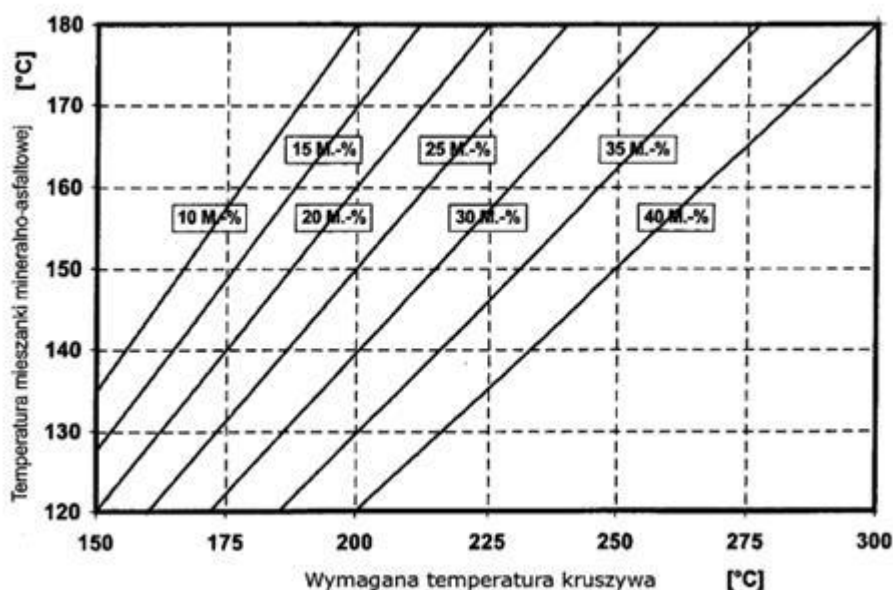
Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa mineralnego w granulacie asfaltowym na podstawie udokumentowanego wcześniej zastosowania.

2.6.4. Warunki stosowania granulatu asfaltowego

Granulaty asfaltowe mogą być wykorzystywane 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. Granulat dodawany na zimno wymaga wyższego podgrzewania kruszywa, zgodnie z tablicą 10. Jeżeli granulat asfaltowy jest wilgotny to należy temperaturę kruszywa jeszcze podnieść o korektę z tablicy 11.

Tablica 10. Temperatura kruszywa w zależności od ilości zimnego i suchego granulatu asfaltowego



Należy oznaczyć wilgotność granulatu asfaltowego i skorygować temperaturę produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z tablicą 11 o tyle, aby nie została przekroczona dopuszczalna najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) - patrz pkt 2.3.

Tablica 11. 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.

Dopuszcza się użycie granulatu asfaltowego w metodzie „na zimno” (bez wstępnego ogrzewania) w ilości do 20% masy mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie wykazania spełnienia wymagań podanych powyżej oraz spełniania właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Uwaga: Stosowanie granulatu asfaltowego nie może obniżać właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych.

Do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z zastosowaniem granulatu nie dopuszcza się stosowania środków obniżających lepkość asfaltu.

2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych) z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne i pasty asfaltowe dobrane wg zasad przedstawionych w tablicy 12 i 135 oraz spełniające wymagania, w zależności od rodzaju materiału, wg tablic od 14 do 16. Materiał na elastyczne taśmy bitumiczne w celu zapewnienia elastyczności powinien być modyfikowany polimerami.

Tablica 12. Materiały do złączy między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa wiążąca	KR3 KR4	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne	KR3 KR4	Elastyczne taśmy bitumiczne

Tablica 13. Materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej MMA i elementami wyposażenia drogi

Rodzaj warstwy	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa wiążąca	KR3 KR4	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne

Tablica 14. Wymagania wobec taśm bitumicznych

Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków badania	Wymaganie
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427 [21]		≥90°C
Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2 [71]		20 do 50 1/10 mm
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13880-3 [72]		10 do 30%
Zginanie na zimno	DIN 52123[76]	Test odcinka taśmy o długości 20 cm w temperaturze 0°C badanie po 24 godzinnym kondycjonowaniu	Bez pęknięcia
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy	SNV 671 920 (PN-EN 13880-3 [75])	W temperaturze -10°C	≥10% ≤1 N/mm ²
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po starzeniu	SNV 671 920 (PN-EN 13880-3 [75])	W temperaturze -10°C	Należy podać wynik

termicznym			
------------	--	--	--

Tablica 15. Wymagania wobec past asfaltowych na zimno na bazie emulsji

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Ocena organoleptyczna	PN-EN 1425[77]	pastą
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5[73]	Nie spływa
Zawartość wody	PN-EN 1428[78]	≤50% m/m
Właściwości odzyskanego i ustabilizowanego lepiszcza: PN-EN 13074-1[79] lub PN-EN 13074-2[80]		
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427[21]	≥70°C

Tablica 16. Wymagania wobec past asfaltowych na gorąco na bazie asfaltu modyfikowanego polimerami

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Zachowanie przy temperaturze lejukości	PN-EN 13880-6[74]	Homogeniczny
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427[21]	≥80°C
Penetracja stożkiem w 25°C, 5 s, 150 g	PN-EN 13880-2[71]	30 do 60 0,1 mm
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5[73]	≤5,0 mm
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13380-3[72]	10-50%
Wydłużenie nieciągle (próba przyczepności), po 5 h, -10°C	PN-EN 13880-13[75]	≥5 mm ≤0,75 N/mm ²

2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączenia warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według aktualnego Załącznika krajowego NA do PN-EN 13808 [64].

Spośród rodzajów emulsji wymienionych w Załączniku krajowym NA [64a] do normy PN-EN 13808 [64], należy stosować emulsje oznaczone kodem ZM.

Właściwości i przeznaczenie emulsji asfaltowych oraz sposób ich składowania opisano w ST D-04.03.01 [2].

2.9. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Należy używać tylko materiałów składowych o ustalonej przydatności.

Ustalenie przydatności powinno wynikać co najmniej jednego z następujących dokumentów:

- normy europejskiej,
- europejskiej aprobaty technicznej,
- specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych.

Wykaz należy dostarczyć w celu udowodnienia przydatności. Wykaz może być oparty na badaniach w połączeniu z dowodami w praktyce.

Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4 [52], załącznik B.

2.10. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 [54] załącznik C oraz normami powiązаныmi.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 17.

Próbki powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.11, w zależności od kategorii ruchu jak i zawartości asfaltu B_{min} i temperatur zagęszczania próbek.

Tablica 17. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR4

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC16W KR3 KR4	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
31,5	-	-
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	90
8	55	80
2	25	50
0,125	4	12
0,063	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza, minimum ^{*)}	B _{min4,6}	
^{*)} minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m ³ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną		
$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$		
wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:		

2.11. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do wykonania betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 18, 19.

Tablica 18. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR3 KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [54]	Metoda i warunki badania	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe a) ^{c)}	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22 [41], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20 [54], D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR 7,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [39], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C b)	ITS_{80}

a) grubość płyty: AC16, 60 mm,

b) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 w załączniku 1 [82],

c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego MMA przed formowaniem próbek podano w WT-2 2014 w załączniku 2 [83].

Tablica 19. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR3 KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [54]	Metoda i warunki badania	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na	C.1.20, wałowanie,	PN-EN 12697-22 [41], metoda	$WTS_{AIR 0,10}$

deformacje trwałe a)c)	P ₉₈ -P ₁₀₀	B w powietrzu, PN-EN 13108-20 [54], D.1.6,60°C, 10 000 cykli	PRD _{AIR 5,0}
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [39], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ^{b)}	ITSR ₈₀

a) grubość płyty: AC16, 80mm,

b) ujednoczoną procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 w załączniku 1 [82],

c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego MMA przed formowaniem próbek podano w WT-2 2014 w załączniku 2 [83].

3. SPRZĘT WYKONAWCY

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- a) wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych.
Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie właściwej temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [55].
Wytwórnia powinna być wyposażona w termometry (urządzenia pomiarowe) pozwalające na ciągłe monitorowanie temperatury poszczególnych materiałów, na różnych etapach przygotowywania materiałów, jak i na wyjściu z mieszalnika,
- b) układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- c) skraplarka,
- d) walce stalowe gładkie,
- e) lekka rozsypywarka kruszywa,
- f) szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- g) samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- h) sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami wynikającymi z ustawy o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych [86], wprowadzającej przepisy konwencji ADR, w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

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

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą

powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładowymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Nie dotyczy to przypadków użycia dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania, lepiszczy zawierających takie środki lub specjalnych technologii produkcji i wbudowywania w obniżonej temperaturze, tj. z użyciem asfaltu spienionego. W tym zakresie należy kierować się informacjami (zaleceniami) podanymi przez producentów tych środków.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę. Zabrania się skrapiania skrzyń olejem na pędowym lub innymi środkami ropopochodnymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC16W), wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

- źródło wszystkich zastosowanych materiałów,
- proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- punkty graniczne uziarnienia,
- wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki i porównanie ich z wymaganiami specyfikacji,
- wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,
- temperaturę wytwarzania i układania mieszanki.

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności stosowanego asfaltu:

– 35/50 i 50/70: $135^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$,

–

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Inżyniera, do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymaganej Dokumentacji Projektowej.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Podczas ustalania składu mieszanki Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót. Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określonych w niniejszej specyfikacji.

Akceptacja recepty przez Inżyniera może nastąpić na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę badań typu i sprawozdania z próby technologicznej. W przypadku kiedy Inżynier, w celu akceptacji recepty mieszanki mineralno-asfaltowej, zdecyduje się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Inżyniera próbki wszystkich składników mieszanki.

Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Inżynier dopuści do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [55].

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. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

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 pkt 2.2. Kruszywo 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 w tabelicy 22. W tej tabelicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których jest dodawany dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy stosowane lepiszcze asfaltowe zawiera taki środek.

Tablica 20. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$]
Asfalt 35/50	od 150 do 190
Asfalt 50/70	od 140 do 180

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

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków. Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

Produkcja powinna być tak zaplanowana, aby nie dopuścić do zbyt długiego przechowywania mieszanki w silosach; należy wykluczyć możliwość szkodliwych zmian. Czas przechowywania – magazynowania mieszanki MMA powinien uwzględniać możliwości wytwórni (sposób podgrzewania silosów gotowej mieszanki MMA i rodzaj izolacji), warunki atmosferyczne oraz czas transportu na budowę.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

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

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.

Maksymalne odchylenia równości podłużnej i poprzecznej pod warstwę wiążącą 12 [mm].

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe aniżeli dopuszczalne, należy odpowiednio wyrównać podłoże poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy wiążącej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [67] lub PN-EN 14188-2 [68] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych lub podłoże należy wymienić.

Przygotowanie podłoża do skropienia emulsją należy wykonać zgodnie z ST D-04.03.01 [2].

5.6. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w ST D-04.03.01 [2].

5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwupółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5xD$).

Jeżeli warstwa nawierzchni według Dokumentacji Projektowej jest zbyt gruba, aby można było ją rozłożyć i zagęścić w pojedynczej operacji, to warstwa ta może się składać z dwóch warstw technologicznych, z których każda zostaje rozłożona i zagęszczona w odrębnej operacji. Należy zapewnić pełne połączenie między tymi warstwami zgodnie z pkt 5.6.

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w pkt 5.4 i 5.6.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w pkt 4.2.

Prace związane z wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby:

- umożliwiwały układanie warstwy całą szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z odpowiednim przesunięciem), a w przypadku przebudów i remontów o dopuszczonym ruchu jednokierunkowym (wahadłowym) szerokością pasa ruchu,
- dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe min. 200 m,
- organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 21. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe). Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do ułożenia wszystkich warstw przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Jeżeli w wyjątkowym przypadku zachodzi konieczność pozostawienia na zimę warstwy wiążącej lub wyrównawczej, to należy ją powierzchniowo uszczelnić w celu zabezpieczenia przed szkodliwym działaniem wody, mrozu i ewentualnie środków odładzających.

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania, należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 21. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, °C
Warstwa wiążąca	0
Warstwa wyrównawcza	0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową, elementy wibrujące do wstępnego zagęszczenia, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Przy wykonywaniu nawierzchni dróg w kategorii KR6-7 zaleca się stosowanie do wykonania warstwy wiążącej podajników mieszanki mineralno-asfaltowej do zasilania kosza rozkładarki ze środków transportu.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi o charakterystyce (statycznym nacisku liniowym) zapewniającej skuteczność zagęszczania, potwierdzoną na odcinku próbnym. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

5.8. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonywać jako:

- złącza podłużne i poprzeczne (wg definicji pkt 1.4.18.),
- spoiny (wg definicji pkt 1.4.19.).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

5.8.1. Wykonanie złączy

5.8.1.1. Sposób wykonania złączy-wymagania ogólne

Złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonywane w linii prostej.

Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół, ani w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Połączenie nawierzchni mostowej z nawierzchnią drogową powinno być wykonane w strefie płyty przejściowej. Połączenie warstw ścieralnej i wiążącej powinno być przesunięte o co najmniej 0,5 m. Krawędzie poprzeczne łączonych warstw wiążącej i ścieralnej nawierzchni drogowej powinny być odcięte piłą.

Złącza powinny być całkowicie związane, a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

5.8.1.2. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego, gdy układanie mieszanki odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnego zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót powinna zapewnić prawidłowe i szczelne połączenia układanych pasów warstwy technologicznej. Warunek ten można zapewnić przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

5.8.1.3. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wykonanie złącza metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha. Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć taśmą przylepną lub pastą w ilości podanej w pkt 5.8.1.5. i 5.8.1.6.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

5.8.1.4. Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki). Zakończenie działki roboczej należy wykonać prostopadle do osi drogi.

Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

5.8.1.5. Wymagania wobec wbudowania taśm bitumicznych

Minimalna wysokość taśmy wynosi 4 cm.

Grubość taśmy w złączach powinna wynosić 10 mm.

Krawędź boczna złącza podłużnego powinna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym.

Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche. Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Taśma bitumiczna powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza pokrywając 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni..

5.8.1.6. Wymagania wobec wbudowywania past bitumicznych

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m² (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm³). Dopuszcza się ręczne наносzenie past w miejscach niedostępnych.

5.8.2. Wykonanie spoin

Spoiny należy wykonywać w wypadku połączeń warstwy z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

Spoiny należy wykonywać z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty) zgodnych z pkt 2.7.

Grubość elastycznej taśmy uszczelniającej w spoinach w warstwie wiążącej powinna wynosić nie mniej niż 15 mm.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m² (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm³).

5.9. Krawędzie

W przypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią tej nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka odwadniające) oraz gdy spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyższa o $0,5 \pm 1,0$ cm.

W przypadku warstw nawierzchni bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawężdom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw „buta” („na gorąco”). Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędzi należy wyfrezować na zimno.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej (niżej położona krawędź powinna zostać nieuszczelniona).

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejmie Projektant w uzgodnieniu z Inżynierem.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek - $1,5 \text{ kg/m}^2$,
- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m^2 .

Gorący asfalt może być наносzony w kilku przejściach roboczych.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591[23], asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023[66], asfalt wielorodzajowy wg PN-EN 13924-2[65], albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi kolejnych warstw, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzeki danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Dokumenty i wyniki badań materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2.2. Badanie typu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca przedstawi do akceptacji badania typu mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 [54] załącznikami, w celu zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia podanych poniżej sytuacji wymagających powtórzenia badania typu należy je ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

Badanie typu powinno zawierać:

- a) informacje ogólne:
 - nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej,
 - datę wydania,
 - nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową,

- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność,
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości,
- b) informacje o składnikach:
 - każdy wymiar kruszywa: źródło i rodzaj,
 - lepiszcze: typ i rodzaj,
 - wypełniacz: źródło i rodzaj,
 - dodatki: źródło i rodzaj,
 - wszystkie składniki: wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tabelicy 22.

Tabela 22. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043 [50])	Uziarnienie	PN-EN 933-1 [6]	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6 [16]	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591 [23], PN-EN13924-2 [65], PN-EN 14023 [66])	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 [20] lub PN-EN 1427 [21]	1
	Nawrót sprężysty ^{*)}	PN-EN 13398 [58]	1
Wypełniacz (PN-EN 13043 [50])	Uziarnienie	PN-EN 933-10 [12]	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7 [17]	1
Dodatki	Typ		
Granulat asfaltowy ^{**)}	Uziarnienie	PN-EN 12697-2 [32]	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1 [31]	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 [33] lub PN-EN 12697-4 [34] oraz PN-EN 1426 [20]	1
	Temperatura mięknięcia lepiszcza	PN-EN 12697-3 [33] lub PN-EN 12697-4 [34] oraz PN-EN 1427 [21]	1
	gęstość	PN-EN 12697-5 [35]	1

^{*)} dotyczy jedynie lepiszczy wg PN-EN 14023 [66],

^{**)} sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań.

- c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:
 - skład mieszanki podany jako wejściowy (w przypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji),
 - wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tabelicy 23.

Tabela 23. Rodzaj i liczba badań mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 [31] PN-EN 12697-39 [46]	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2 [32]	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 [37] Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6 [36], metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5 [35], metoda A, w wodzie	1
Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12 [39]	1
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie); dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22 [41], mały aparat, metoda B, w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26 [43]	1
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na	PN-EN 12697-24 [42], załącznik D	1

czteropunktowym zginaniu		
Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-43 [49]	1
Odporność na środki odladzające (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-41 [47]	1

Badanie typu należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-20 [54] przy pierwszym wprowadzeniu mieszank mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak definiowano w PN-EN 13043 [50], jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż 0,05 Mg/m³,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Dopuszcza się zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza to, że w wypadku, gdy nastąpiła zmiana składu mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera):
 - dodatkowe,
 - arbitrażowe.

6.4. Badania Wykonawcy

6.4.1. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Badania Wykonawcy w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji, zgodnie z normą PN-EN 13108-21 [55].

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 powinno być zgodne z certyfikowanym systemem ZKP.

6.4.2. Badania w czasie wykonywania warstwy asfaltowej i badania gotowej warstwy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszank 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.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt 6.5.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [40]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,

- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt 6.5.4.4),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.5. Badania kontrolne Zamawiającego

Badania kontrolne są badaniami 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. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier 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 próbki do badań kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zamawiający lub uznana przez niego placówka badawcza. Zamawiający 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, kruszywa, wypełniacza i dodatków).

Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a)}:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza,
- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki.

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wykonana warstwa:

- wskaźnik zagęszczenia,
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,
- równość podłużna i poprzeczna,
- spadki poprzeczne,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- złącza technologiczne,
- szerokość warstwy,
- rzędne wysokościowe,
- ukształtowanie osi w planie,
- ocena wizualna warstwy.

^{a)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki.

6.5.1. Badanie materiałów wsadowych

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.

6.5.1.1. Kruszywa i wypełniacz

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

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

Wypełniacz i kruszywa powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.4.

6.5.1.2. Lepiszczce

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Asfalty powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.2 i 2.3.

6.5.1.3. Materiały do uszczelniania połączeń

Z lepszczą lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały do uszczelniania połączeń powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.7.

6.5.2. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej

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.

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi poniżej, chyba że ST lub Dokumentacja Projektowa podają inaczej.

6.5.2.1. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 24, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 24. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa

Kruszywo o wymiarze	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
< 0,063 mm [% (m/m) – mieszanki gruboziarniste	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4	±2,0
< 0,063 mm [% (m/m) – mieszanki drobnoziarniste	±3,0	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5
< 0,125 mm, [% (m/m)] – mieszanki gruboziarniste	±5,0	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7	±2,0
< 0,125 mm, [% (m/m)] – mieszanki drobnoziarniste	±4,0	±3,6	±3,3	±2,9	±2,5	±2,0
od 0,063 mm do 2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
> 2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
Ziarna grube (mieszanki drobnoziarniste)	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	±4,0
Ziarna grube (mieszanki gruboziarniste)	-9 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	±5,0

6.5.2.2. Zawartość lepszczą

Zawartość rozpuszczalnego lepszczą z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 25). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 25. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepszczą rozpuszczalnego [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 ^{a)}	od 9 do 19 ^{a)}	≥20
Mieszanki gruboziarniste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
Mieszanki drobnoziarniste	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,35	±0,30

- a) dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

6.5.2.3. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego

Dla asfaltów drogowych zgodnych z PN-EN 12591[23] oraz wielorodzajowych zgodnych z PN-EN 13924-2 [65], temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, nie może być większa niż maksymalna wartość temperatury mięknięcia, o więcej niż dopuszczalny wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu metodą RTFOT podany w normie (przykładowo dla MG 50/70-54/64 jest to: $64^{\circ}\text{C} + 10^{\circ}\text{C} = 74^{\circ}\text{C}$).

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest grantulat asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatur mięknięcia $T_{R\&Bmix}$, podanej w badaniu typu o więcej niż 8°C .

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 26.

Tablica 26. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego polimeroasfaltu drogowego

Rodzaj lepiszcza	Najwyższa temperatura mięknięcia $^{\circ}\text{C}$
PMB-25/55-60	78
PMB 25/55-80	Nie dotyczy

W przypadku, gdy dostarczony na wytwórnię polimeroasfalt charakteryzuje się wysoką temperaturą mięknięcia (tzn. większą niż dolna granica normowa + 10°C), która została udokumentowana w ramach kontroli jakości i zasad ZKP na wytwórni, stosuje się wymaganie górnej granicy temperatury mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza obliczone w następujący sposób:

najwyższa dopuszczalna temperatura mięknięcia wyekstrahowanego polimeroasfaltu = temperatura mięknięcia zbadanej dostawy na wytwórnię + dopuszczalny wg Załącznika krajowego NA do PN-EN 14023[66] wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu RTFOT.

W przypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrot sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia (zgodnie z zapisami normy PN-EN 13398[58]).

6.5.2.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości podane w pkt 2.10 o więcej niż 1,5% (v/v).

6.5.3. Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej

Temperatura powietrza powinna być mierzona przed i w czasie robót; nie powinna być mniejsza niż podano w tablicy 21.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozściełacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozściełacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-13 [40].

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozściełacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.5.4. Wykonana warstwa

6.5.4.1. Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 27. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [36].

Tablica 27. Właściwości warstwy AC

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Wiążąca	AC 16 W KR4	≥ 98	3,0÷8,0

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni należy badać dla każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe).

6.5.4.2. Grubość warstwy

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wykonanej warstwy oznaczane według PN-EN 12697-36 [45] mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 28.

Tablica 28. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy [%]

Warunki oceny	Pakiet: warstwa ścieralna+ wiążąca +podbudowa asfaltowa razem	Warstwa wiążąca
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷10%

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwupółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5 \times D$).

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

6.5.4.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

6.5.4.4. Równość podłużna i poprzeczna

a) Równość podłużna

Do oceny równości podłużnej warstw wiążącej i wyrównawczej nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczenie odchylenia równości podłużnej jako największej odległości (prześwit) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kołek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm].

W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Maksymalne wartości odchylenia równości podłużnej dla warstwy wiążącej określone za pomocą pomiaru ciągłego, łąty i klina 9 mm.

b) Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas 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 (o długości 2 m) 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.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Maksymalne wartości odchylenia równości poprzecznej dla warstwy ścieralnej i wiążącej 9 mm.

6.5.4.5. Złącza technologiczne

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.5.4.6. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni 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 ścieralnej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.5.4.7. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.5.4.8. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od Dokumentacji Projektowej o więcej niż ± 5 cm.

6.5.4.9. Ocena wizualna warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.6. 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. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.7. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera 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.

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona STWiORB.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego.

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

Wynagrodzenia ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologiczne,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje Techniczne

- 1./ D-M-U-00.00.00 Wymagania ogólne.
- 2./ D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

10.2. Normy

- 3./ PN-EN 196-2
Metody badania cementu – Część 2: Analiza chemiczna cementu.
- 4./ PN-EN 459-2
Wapno budowlane – Część 2: Metody badań.
- 5./ PN-EN 932-3
Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
- 6./ PN-EN 933-1
Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
- 7./ PN-EN 933-3
Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości.
- 8./ PN-EN 933-4
Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu.

- 9./ PN-EN 933-5
Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
- 10./ PN-EN 933-6
Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszyw.
- 11./ PN-EN 933-9
Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
- 12./ PN-EN 933-10
Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
- 13./ PN-EN 1097-2
Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
- 14./ PN-EN 1097-4
Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
- 15./ PN-EN 1097-5
Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
- 16./ PN-EN 1097-6
Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- 17./ PN-EN 1097-7
Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna.
- 18./ PN-EN 1367-1
Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
- 19./ PN-EN 1367-3
Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
- 20./ PN-EN 1426
Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą.
- 21./ PN-EN 1427
Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula.
- 22./ PN-EN 1744-1
Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
- 23./ PN-EN 12591
Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych.
- 24./ PN-EN 12592
Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności.
- 25./ PN-EN 12593
Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa.
- 26./ PN-EN 12595
Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepkości kinematycznej.
- 27./ PN-EN 12596
Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary.
- 28./ PN-EN 12606-1

- Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacji.
- 29./ PN-EN 12607-1
Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT.
- 30./ PN-EN 12607-3
Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 3: Metoda RFT.
- 31./ PN-EN 12697-1
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepizcza rozpuszczalnego.
- 32./ PN-EN 12697-2
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego.
- 33./ PN-EN 12697-3
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa.
- 34./ PN-EN 12697-4
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej.
- 35./ PN-EN 12697-5
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości.
- 36./ PN-EN 12697-6
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 37./ PN-EN 12697-8
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni.
- 38./ PN-EN 12697-11
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem.
- 39./ PN-EN 12697-12
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę.
- 40./ PN-EN 12697-13
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury.
- 41./ PN-EN 12697-22
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie.
- 42./ PN-EN 12697-24
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie.
- 43./ PN-EN 12697-26
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność.
- 44./ PN-EN 12697-27
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek.
- 45./ PN-EN 12697-36

- Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych.
- 46./ PN-EN 12697-39
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiscza metodą spalania.
- 47./ PN-EN 12697-41
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyliny zapobiegające oblodzeniu.
- 48./ PN-EN 12697-42
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość części obcych w destrukcie asfaltowym.
- 49./ PN-EN 12697-43
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 43: Odporność na paliwo.
- 50./ PN-EN 13043
Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- 51./ PN-EN 13108-1
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy.
- 52./ PN-EN 13108-4
Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 4: Mieszanka HRA.
- 53./ PN-EN 13108-8
Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy.
- 54./ PN-EN 13108-20
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu.
- 55./ PN-EN 13108-21
Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa kontrola produkcji.
- 56./ PN-EN 13179-1
Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.
- 57./ PN-EN 13179-2
Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
- 58./ PN-EN 13398
Asfalty i lepiscza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych.
- 59./ PN-EN 13399
Asfalty i lepiscza asfaltowe – Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych.
- 60./ PN-EN 13587
Asfalty i lepiscza asfaltowe – Oznaczanie właściwości mechanicznych lepisczy asfaltowych metodą rozciągania.
- 61./ PN-EN 13588
Asfalty i lepiscza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepisczy asfaltowych metodą testu wahadłowego.
- 62./ PN-EN 13589
Asfalty i lepiscza asfaltowe – Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych – Metoda z duktylometrem.
- 63./ PN-EN 13703
Asfalty i lepiscza asfaltowe – Oznaczanie energii odkształcenia.
- 64./ PN-EN 13808

- Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
- 64a./ PN-EN 13808:2013-10/Ap1:2014-07
Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. Załącznik krajowy NA.
- 65./ PN-EN 13924-2
Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe.
- 65a./ PN-EN 13924-2:2014-04/Ap1:2014-07 i PN-EN 13924-2:2014-04/Ap2:2015-09E
Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe. Załącznik krajowy NA.
- 66./ PN-EN 14023
Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami.
- 66a./ PN-EN 14023:2011/Ap1:2014-04
Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami. Załącznik krajowy NA.
- 67./ PN-EN 14188-1
Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco.
- 68./ PN-EN 14188-2
Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno.
- 69./ PN-EN 22592
Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda.
- 70./ PN-EN ISO 2592
Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda.
- 71./ PN-EN 13880-2
Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25 C.
- 72./ PN-EN 13880-3
Zalewy szczelin na gorąco – Część 3: Metoda badania określająca penetrację i odprężenie sprężyste (odbojność).
- 73./ PN-EN 13880-5
Zalewy szczelin na gorąco – Część 5: Metody badań do oznaczania odporności na spływanie.
- 74./ PN-EN 13880-6
Zalewy szczelin na gorąco – Część 6: Metoda przygotowania próbek do badania.
- 75./ PN-EN 13880-13
Zalewy szczelin na gorąco – Część 13: Metoda badania służąca do określenia wydłużenia nieciągnięgo (próba przyczepności).
- 76./ DIN 52123
Prüfung von Bitumen und Polymerbitumenbahnen (Badanie taśm bitumicznych i polimerowo-bitumicznych).
- 77./ PN-EN 1425
Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Ocena organoleptyczna.
- 78./ PN-EN 1428
Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej.
- 79./ PN-EN 13074-1
Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynnionych lub fluksowanych – Część 1: Odzyskiwanie metodą odparowania.
- 80./ PN-EN 13074-2

Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynnionych lub fluksowanych – Część 2: Stabilizacja po odzyskaniu metodą odparowania

10.3. Wymagania techniczne

- 81./ Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - WT-1 2014 - Kruszywa – Wymagania techniczne. Załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 46 z dnia 25 września 2014 r. i nr 8 z dnia 9 maja 2016 r.
- 82./ Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2014 – część I - Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
- 83./ Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2016 – część II - Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
- 84./ Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.

10.4. Inne dokumenty

- 85./ Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (jednolity tekst Dz. U. z 2016, poz. 124 z późn. zm.).
- 86./ Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz. U. nr 227, poz. 1367 z późn. zm.).

D-05.00.00 NAWIERZCHNIE**D-05.03.13a NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ SMA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach zadania wymienionego w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA 11 S grubości 4 cm dla KR 3 i KR4 wg PN-EN 13108-5 [48] i WT-2 [80] i [81].

1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

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

1.4.5. Mieszanka SMA (mieszanka mastykowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciąglym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastykową.

1.4.6. Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA [82].

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

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

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

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

1.4.12. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

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

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

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

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

1.4.17. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

SMA - mieszanka mastykowo-grysowa (ang. stone mastic asphalt),

PMB - polimeroasfalt (ang. polymer modified bitumen),

MG - asfalt wielorodzajowy (ang. multigrade)

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

- C - kationowa emulsja asfaltowa,
 NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
 TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
 IRI - międzynarodowy wskaźnik równości (ang. International Roughness Index),
 MOP - miejsce obsługi podróżnych,
 ZKP- zakładowa kontrola produkcji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty potwierdzające przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania warstw asfaltowych. W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

Wbudowywana mieszanka mineralno-asfaltowa może pochodzić z kilku wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo badanie typu.

2.2. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [24] Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek SMA

Materiał	Kategoria ruchu
	KR3 KR4
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	SMA 11
Lepiszcza asfaltowe	50/70

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów drogowych do stosowania w budownictwie drogowym w Polsce, wg PN-EN PN-EN 12591

Lp.	Właściwości	Metoda Badania	Rodzaj asfaltu	
			50/70	
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE				
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50 - 70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46 - 54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [65]	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [25]	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [30]	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50
7	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9

8	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE				
9	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [29]	2,2
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [26]	-8
11	Indeks penetracji	-	PN-EN 12591 [24]	Brak wymagań
12	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pas	PN-EN 12596 [28]	Brak wymagań
13	Lepkość kinematyczna w 135°C	mm ² /s	PN-EN 12595 [27]	Brak wymagań

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Temperatura lepszca asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni poniższych wartości:

- asfaltu drogowego 50/70: 180°C,

2.3. Kruszywo do mieszanki SMA

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [46] i WT-1 Kruszywa 2014 [79], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz.

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 [79], tj. wg tablic poniżej.

Kruszywo grube do warstwy ścieralnej z SMA, w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z SMA

Lp.	Właściwości kruszywa	KR3 KR4
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie niższa niż:	G _{C90/15}
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{25/15} G _{20/15}
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie wyższa niż:	f ₂
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 [7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:	F _{l20} lub S _{l20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie niższa niż:	C _{100/0}
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀
7	Odporność na polerowanie kruszyw według PN-EN 1097-8 [18] (dotyczy warstwy ścieralnej), kategoria nie niższa niż:	PSV _{Deklarowana, nie mniej niż 48*}
8	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 [16], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 [16], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 [20], w 1 % NaCl (dotyczy warstwy ścieralnej);	7

	kategoria nie wyższa niż:	
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 [20] w 1% NaCl, wartość F_{NaCl} nie wyższa niż:	7
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3 [19]; wymagana kategoria:	SB_{LA}
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [5]	deklarowany przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$
15	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.1:	wymagana odporność
16	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.2:	wymagana odporność
17	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [22] 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 C (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 polerowania każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV_{44} i wyższej. Kruszywo drobne do warstwy ścieralnej z SMA w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z SMA

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3	KR4
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6], wymagana kategoria:	G_{F85}	
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}	
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:	I_{16}	
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}	
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs30}	
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23] p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$	

Do warstwy ścieralnej z SMA, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z SMA

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3 KR4
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10 [12]	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5 [15], nie wyższa niż:	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7 [17]	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4[14], wymagana kategoria:	V _{28/45}
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1 [51], wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1 [23], kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
8	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 [3], kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2 [4], wymagana kategoria:	K _a 20
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2 [52], wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}

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

Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Kruszywo do uszorstnienia

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia. W przypadkach szczególnych, za zgodą Inżyniera dopuszcza się odstępianie od uszorstnienia pod warunkiem spełniania wymagań współczynnika tarcia. Kruszywo do uszorstnienia może być otoczone lepiszczem, w ilości zapewniającej jego sypkosć (kruszywo lakierowane).

Kruszywa do uszorstnienia powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w pkt 2.3.

Tablica 6. Wymagania dotyczące kruszywa do uszorstnienia warstwy ścieralnej z SMA

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
		Wymiar kruszywa 2/4* , 2/5* oraz nienormowane 1/3
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie niższa niż:	G _c 90/10
2	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie niższa niż:	f ₁
3	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej	C _{100/0}

* Kruszywo grube 2/4 i 2/5 nie powinno być stosowane do SMA o uziarnieniu D<11.

Nie dopuszcza się do stosowania kruszywa wyprodukowanego z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego (kruszywa polodowcowe), wapiennego i dolomitowego.

2.5. Stabilizator mastyksu

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA, podczas transportu należy stosować stabilizatory, którymi mogą być włókna

mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

2.6. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki SMA na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 [36], metoda C wynosiła co najmniej 80%. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

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

2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych) z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne, pasty asfaltowe lub zalewy drogowe na gorąco dobrane wg zasad przedstawionych w tablicy 7 i 8 oraz spełniające wymagania, w zależności od rodzaju materiału, wg tablic od 9 do 12. Materiał na elastyczne taśmy bitumiczne w celu zapewnienia elastyczności powinien być modyfikowany polimerami.

Tablica 7. Materiały do złączy między fragmentami zagęszczonej SMA rozkładanej metodą „gorąco przy zimnym”

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR3 KR4	Elastyczne taśmy bitumiczne	KR3 KR4	Elastyczne taśmy bitumiczne

Tablica 8. Materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej SMA i elementami wyposażenia drogi

Rodzaj warstwy	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR3 KR4	Elastyczna taśma bitumiczna lub zalewa drogowa na gorąco

Tablica 9. Wymagania wobec taśm bitumicznych

Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków badania	Wymaganie
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427[22]		≥90°C
Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2[69]		20 do 50 1/10 mm
Odprężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13880-3[70]		10 do 30%
Zginanie na zimno	DIN 52123[74]	test odcinka taśmy o długości 20 cm w temperaturze 0°C badanie po 24 godzinowym kondycjonowaniu	Bez pęknięcia
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy	SNV 671 920 (PN-EN 13880-13 [73])	W temperaturze -10°C	≥10% ≤1 N/mm ²
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po starzeniu	SNV 671 920 (PN-EN 13880-13 [73])	W temperaturze -10°C	Należy podać wynik

termicznym			
------------	--	--	--

Tablica 10. Wymagania wobec past asfaltowych na zimno na bazie emulsji

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Ocena organoleptyczna	PN-EN 1425[75]	posta
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5[71]	Nie spływa
Zawartość wody	PN-EN 1428[76]	≤50% m/m
Właściwości odzyskanego i ustabilizowanego lepiszcza: PN-EN 13074-1[77] lub PN-EN 13074-2[78]		
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427[22]	≥70°C

Tablica 11. Wymagania wobec past asfaltowych na gorąco na bazie asfaltu modyfikowanego polimerami

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Zachowanie przy temperaturze lejności	PN-EN 13880-6[72]	Homogeniczny
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427[22]	≥80°C
Penetracja stożkiem w 25°C, 5 s, 150 g	PN-EN 13880-2[69]	30 do 60 0,1 mm
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5[71]	≤5,0 mm
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13380-3[70]	10-50%
Wydłużenie nieciągle (próba przyczepności), po 5 h, -10°C	PN-EN 13880-13[73]	≥5 mm ≤0,75 N/mm ²

Tablica 12. Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco

Właściwości	Metody badawcze	Wymagania dla typu
PN- EN 14188-1 [63] tablica 2 punkty od 1 do 11.2.8.	PN-EN 14188-1[63]	N 1

2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według aktualnego Załącznika krajowego NA do PN-EN 13808 [59].

Spośród rodzajów emulsji wymienionych w Załączniku krajowym NA [60] do normy PN-EN 13808 [59], należy stosować emulsje oznaczone kodem ZM.

Właściwości i przeznaczenie emulsji asfaltowych oraz sposób ich składowania opisano w ST D-04.03.01 [2].

2.9. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

Należy używać tylko materiałów składowych o ustalonej przydatności. Ustalenie przydatności powinno wynikać co najmniej jednego z następujących dokumentów:

- normy europejskiej,
- europejskiej aprobaty technicznej,
- specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych.

Wykaz należy dostarczyć do celu udowodnienia przydatności. Wykaz może być oparty na badaniach w połączeniu z dowodami w praktyce.

Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4 [47], załącznik B.

2.10. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 [49] załącznik C oraz normami powiązаныmi. Próbkі powinny spełniać wymagania podane w tablicach 14,15, w zależności od kategorii ruchu jak i zawartości asfaltu B_{min} i temperatur zagęszczania próbek.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 13.

Tablica 13. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	SMA 11 KR3 KR4	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	50	65
5,6	35	45
2	20	30
0,125	9	17
0,063	8	12
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, minimum*	$B_{min 6,6}$	
* Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m ³ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:		
$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$		

2.11. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do wykonania SMA

Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej nawierzchni, w zależności od kategorii ruchu podane są w tablicach 14,15.

Tablica 14. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR3 KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [49]	Metoda i warunki badania	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [35], p. 4	$V_{min 1,5}$ $V_{max 3,0}$
Odporność na deformacje trwałe ¹⁾	C.1.20, wałowanie, $P_{98-P100}$	PN-EN 12697-22 [40], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20 [49], D.1.6, 60°C, 10000 cykli	$WTS_{AIR 0,15}$ PRD_{AIR} Dekla-rowana, nie więcej niż 9,0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [37], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ²⁾	$ITSR_{90}$
Spływność	-	PN-EN 12697-18	$D_{0,3}$

lepiszcza	[39], p. 5
1) Grubość płyty: SMA11 40mm 2) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 – część I [80] w załączniku 1.	

3. SPRZĘT WYKONAWCY

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania stabilizatora mastyksu,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Asfalt drogowy należy przewozić zgodnie z zasadami wynikającymi z ustawy o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych [84] wprowadzającej przepisy konwencji ADR, w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrylem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

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

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszankę SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę odpowiednio do postępu robót, tak aby zapewnić ciągłość wbudowania. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Nie dotyczy to przypadków użycia dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania, lepiszczy zawierających takie środki lub specjalnych technologii produkcji i wbudowywania w obniżonej temperaturze, tj. z użyciem asfaltu spienionego. W tym zakresie należy kierować się informacjami (zaleceniami) podanymi przez producentów tych środków.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę. Zabrania się skrapiania skrzyń olejem na pędowym lub innymi środkami ropopochodnymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

5.2.1. Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej (recepta)

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA (SMA11S), wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

- źródło wszystkich zastosowanych materiałów,
- proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- punkty graniczne uziarnienia,
- wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki i porównanie ich z wymaganiami specyfikacji,
- wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,
- temperaturę wytwarzania i układania mieszanki.

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki, w zależności stosowanego asfaltu:

- PMB 45/80 – 55.

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymaganej dokumentacji projektowej.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Podczas ustalania składu mieszanki, Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót. Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określone w niniejszej specyfikacji.

Akceptacja recepty przez Inżyniera może nastąpić na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę badań typu i sprawozdania z próby technologicznej. W przypadku kiedy Inżynier, w celu akceptacji recepty mieszanki mineralno-asfaltowej, zdecyduje się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Inżyniera próbki wszystkich składników mieszanki. Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji.

5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszankę SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Inżynier dopuści do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji, zgodny z PN-EN 13108-21 [50].

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w badaniu typu.

Dozowanie składników mieszanki SMA 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. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszczka asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości podanych w pkt 2.2.

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 w tabelicy 16. W tej tabelicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej (SMA) dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 16. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki SMA

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 50/70	od 150 do 190

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których jest dodawany dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy stosowane lepiszczce asfaltowe zawiera taki środek.

System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in. typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną SMA powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

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

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.

Maksymalne odchylenia równości podłużnej i poprzecznej pod warstwę ścieralną 9 [mm].

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe aniżeli dopuszczalne, należy odpowiednio wyrównać podłoże poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Nierówności podłoża (w tym powierzchniźnie istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [63] lub PN-EN 14188-2 [64] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych technicznych lub podłoże należy wymienić.

Przygotowanie podłoża do skropienia emulsją należy wykonać zgodnie z ST D-04.03.01 [2].

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w kilku otaczarkach próba powinna być przeprowadzona na każdej wytwórni.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Do próby technologicznej Wykonawca użyje takich materiałów, jakie będą stosowane do wykonania właściwej mieszanki mineralno-asfaltowej.

W czasie wykonywania zarobu próbnego dozowania ilościowe poszczególnych materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z ilościami podanymi w przedłożonej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inżyniera recepcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa.

Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu zaleca się pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [41].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Zaakceptowanie przez Inżyniera wyników badań próbek z próbnego zarobu stanowi podstawę do wykonania przez Wykonawcę odcinka próbnego. Za zgodą Inżyniera można połączyć wykonanie próby technologicznej z wykonaniem odcinka próbnego. W takim przypadku zaleca się pobrać próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do badań z za rozścielacza, wg pkt 4.3, 4.5, 4.6 PN-EN12697-27 [41].

W przypadku braku innych uzgodnień z Inżynierem, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- sprawdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w kontrakcie grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jaki stosowany będzie do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m i powinny być tak dobrane, aby na jego podstawie możliwa była ocena prawidłowości wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej.

Grubość układanej warstwy powinna być zgodna z grubością podaną w dokumentacji projektowej. Ilość próbek (rdzeni) pobrana z odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem i oceniona pod względem zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Należy pobrać minimum w dwóch przekrojach poprzecznych po dwie próbki (rdzenie).

Dopuszcza się, aby za zgodą Inżyniera, odcinek próbny zlokalizowany był w ciągu zasadniczych prac nawierzchniowych objętych danym kontraktem.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Można odstąpić od wykonania skropienia przy rozkładaniu dwóch warstw asfaltowych w jednym cyklu technologicznym (tzw. połączenia gorące na gorące)

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w ST D-04.03.01 [2].

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwupółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5xD$).

Jeżeli warstwa nawierzchni według dokumentacji projektowej jest zbyt gruba, aby można było ją rozłożyć i zagęścić w pojedynczej operacji, to warstwa ta może się składać z dwóch warstw technologicznych, z których każda zostaje rozłożona i zagęszczona w odrębnej operacji. Należy zapewnić pełne połączenie między tymi warstwami zgodnie z pkt5.7.

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki SMA powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Prace związane z wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby:

- umożliwiałoby układanie warstwy całą szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z odpowiednim przesunięciem), a w przypadku przebudów i remontów o dopuszczonym ruchu jednokierunkowym (wahadłowym) szerokością pasa ruchu,
- dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe min. 200 m,
- organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatorów.

Mieszankę SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych; nie wolno wbudowywać mieszanki podczas opadów deszczu lub silnego wiatru ($V > 16$ m/s) oraz podczas opadów atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać mieszanki SMA, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 17. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe). Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tabela 17. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstwy z SMA.

Rodzaj robót	Minimalna temperatura powietrza [°C]
Warstwa ścieralna o grubości ≥ 3 cm	+5

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową, elementy wibrujące do wstępnego zagęszczenia, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

W celu poprawy właściwości przeciwpoślizgowych warstwę ścieralną należy układać w kierunku przeciwnym do przewidywanego kierunku ruchu – dotyczy nawierzchni dwujezdniowych oraz jednojezdniowych w przypadku przebudów i remontów układanych szerokością pasa ruchu.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi o charakterystyce (statycznym nacisku liniowym) zapewniającej skuteczność zagęszczania, potwierdzoną na odcinku próbnym.. Do warstw z mieszanki SMA można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA.

5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonywać jako:

- złącza podłużne i poprzeczne (wg definicji punkt 1.4.15.),
- spoiny (wg definicji punkt 1.4.16.).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

5.9.1. Wykonanie złączy

5.9.1.1. Sposób wykonania złączy-wymagania ogólne

Złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonywane w linii prostej.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół, ani w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Połączenie nawierzchni mostowej z nawierzchnią drogową powinno być wykonane w strefie płyty przejściowej. Połączenie warstw ścieralnej i wiążącej powinno być przesunięte o co najmniej 0,5 m. Krawędzie poprzeczne łączonych warstw wiążącej i ścieralnej nawierzchni drogowy powinny być odcięte piłą.

Złącza powinny być całkowicie związane, a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

5.9.1.2. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego, gdy układanie mieszanki odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnego zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót powinna zapewnić prawidłowe i szczelne połączenia układanych pasów warstwy technologicznej. Warunek ten można zapewnić przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

5.9.1.3. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wykonanie złączy metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha. Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć taśmą przylepną lub pastą w ilości podanej w punktach 5.9.1.5. i 5.9.1.6.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

5.9.1.4. Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki). Zakończenie działki roboczej należy wykonać prostopadle do osi drogi. Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

5.9.1.5. Wymagania wobec wbudowania taśm bitumicznych

Minimalna wysokość taśmy wynosi 4 cm.

Grubość taśmy powinna wynosić 10 mm.

Krawędź boczna złącza podłużnego powinna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym. Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni. Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche.

Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Taśma bitumiczna powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza na całej jego wysokości oraz wystawać ponad powierzchnię warstwy do 5 mm lub wg zaleceń producenta.

5.9.1.6. Wymagania wobec wbudowywania past bitumicznych

Przygotowanie krawędzi bocznych należy wykonać jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m² (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm³). Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

5.9.2. Wykonanie spoin

Spoiny należy wykonywać w przypadku połączeń warstwy z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

Spoiny należy wykonywać z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty) zgodnych z pkt 2.7.

Grubość elastycznej taśmy uszczelniającej w spoinach w warstwie ścieralnej powinna wynosić nie mniej niż 10 mm.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m² (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm³).

Zalewy drogowe na gorąco należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta, przy czym szerokość spoiny powinna wynosić ok. 10 mm. Szczelinę należy poszerzyć do wymaganej szerokości. Zabrudzone szczeliny należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza lub szczotki mechanicznej. Ścianki szczelin powinny być uprzednio pokryte środkiem gruntującym wg zaleceń producenta zalewy. Szczelinę należy zalać do pełna: z meniskiem wklęsłym w przypadku prac wykonywanych w niskich temperaturach otoczenia, bez menisku w przypadku prac wykonywanych w wysokich temperaturach.

5.10. Krawędzie

W wypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią tej nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka odwadniające) oraz gdy spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyższa o 0,5÷1,0 cm.

W przypadku warstw nawierzchni bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw „buta” („na gorąco”). Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędzi należy wyfrezować na zimno.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej (niżej położona krawędź powinna zostać nieuszczelniona).

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejmie Projektant w uzgodnieniu z Inżynierem.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m²,
- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m².

Gorący asfalt może być наносzony w kilku przejściach roboczych.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591[24], asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023[67], asfalt wielorodzajowy wg PN-EN 13924-2[61], albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechytki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi kolejnych warstw, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

5.11. Wykończenie warstwy SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne może być jej uszorstnienie. Kruszywo do uszorstnienia powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.4.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę odpowiednio wcześniej tak, aby została wgnieciona w warstwę przez walce.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę i dokładnie zawałować walcem stalowym tzw. „gładzikiem”. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Niezwiązaną posypkę należy usunąć po ostygnięciu warstwy.

Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę wymagania ochrony przed hałasem. Jeżeli wymaga się zmniejszenia hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA

- kruszywo o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m²; dopuszcza się zastosowanie kruszywa o uziarnieniu 1/3 mm (w tym przypadku ilość kruszywa powinna być dobrana metodą doświadczalną).

W uzasadnionych przypadkach można nie stosować uszorstnienia, na przykład w celu zmniejszenia hałaśliwości jezdni z mieszanek drobnoziarnistych na odcinkach obszarów zurbanizowanych pod warunkiem uzyskania wymaganych w właściwości przeciwpoślizgowych.

5.12. Jasność nawierzchni

Powierzchnią wymagającą rozjaśnienia warstwy ścieralnej jest nawierzchnia w tunelach.

Rozjaśnienie do żądanego poziomu luminancji można uzyskać przez dodanie jasnego kruszywa grubego lub jasnego kruszywa drobnego lub kombinacji drobnych i grubych kruszyw jasnych do warstwy ścieralnej. Kruszywa stosowane do rozjaśnienia muszą posiadać własności fizyko-mechaniczne określone dla danej kategorii ruchu warstw ścieralnych w WT-1 2014[79].

Możliwe jest również zastosowanie innych składników mieszanki mineralno-asfaltowej w celu rozjaśnienia nawierzchni (np. lepiszcza syntetyczne).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Dokumenty i wyniki badań materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

6.2.2. Badanie typu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca przedstawi do akceptacji badania typu mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 [49] załącznikami, w celu zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia podanych poniżej sytuacji wymagających powtórzenia badania typu należy je ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

Badanie typu powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej,
- datę wydania,
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno –asfaltową,
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność,
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości,

b) informacje o składnikach:

- każdy wymiar kruszywa: źródło i rodzaj,
- lepiszcze: typ i rodzaj,
- wypełniacz: źródło i rodzaj,
- dodatki: źródło i rodzaj,
- wszystkie składniki: wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 18.

Tablica 18. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043 [46])	Uziarnienie	PN-EN 933-1 [6]	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6 [16]	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591 [24], PN-EN 13924-2 [61], PN-EN 14023 [67])	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 [21] lub PN-EN 1427 [22]	1
	Nawrót sprężysty*	PN-EN 13398 [53]	1
Wypełniacz (PN-EN 13043 [46])	Uziarnienie	PN-EN 933-10 [12]	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7 [17]	1
Dodatki	Typ		

* dotyczy jedynie lepiszczy wg PN-EN 14023 [67]

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy (w przypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji),
- wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 19.

Tablica 19. Rodzaj i liczba badań mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 [31] PN-EN 12697-39 [43]	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2 [32]	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 [35] Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6 [34], metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5 [33], metoda A w wodzie	1
Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12 [37]	1
Splywność lepiszcza (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-18 [39]	1
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-22 [40], mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-43 [45]	1
Odporność na środki odladzające (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-41 [44]	1

Badanie typu należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-20 [49] przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043 [46], jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż $0,05 \text{ Mg/m}^3$,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Dopuszcza się zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza to, że w wypadku gdy nastąpiła zmiana składu mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

6.3. Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera)
 - dodatkowe,
 - arbitrażowe.

6.4. Badania Wykonawcy

6.4.1. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Badania Wykonawcy w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji, zgodnie z normą PN-EN 13108-21 [50].

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 powinno być zgodne z certyfikowanym systemem ZKP.

6.4.2. Badania w czasie wykonywania warstwy asfaltowej i badania gotowej warstwy

Badania 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.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt 6.5.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [38]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt 6.4.2.5),
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.5. Badania kontrolne Zamawiającego

Badania kontrolne są badaniami 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. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier 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 próbki do badań kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zamawiający lub uznana przez niego placówka badawcza. Zamawiający 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 i dodatków).

Mieszanka mineralno-asfaltowa:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza,
- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki.

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wykonana warstwa:

- wskaźnik zagęszczenia
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,
- równość podłużna i poprzeczna,
- spadki poprzeczne,
- zawartość wolnych przestrzeni
- złącza technologiczne,
- szerokość warstwy,
- rzędne wysokościowe,
- ukształtowanie osi w planie,
- ocena wizualna warstwy,
- właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej.

6.5.1. Badanie materiałów wsadowych

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.

6.5.1.1. Kruszywa i wypełniacz

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

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

Wypełniacz i kruszywa powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.3. i 2.4.

6.5.1.2. Lepiszczce

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Asfalty powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.2.

6.5.1.3. Materiały do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały do uszczelniania połączeń powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.7.

6.5.2. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej

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.

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi poniżej, chyba że ST lub dokumentacja projektowa podają inaczej.

6.5.2.1. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tabelicy 20, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 20. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa dla MA

Kruszywo o wymiarze	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
<0,063 mm [% (m/m) – mieszanki gruboziarniste	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4	±2,0
<0,063 mm [% (m/m) – mieszanki drobnoziarniste	±3,0	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5
Od 0,063 mm do 2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
> 2 mm – mieszanki SMA 5 i SMA 8	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
>5,6 mm – mieszanka SMA 11	±7	±6,1	±5,4	±4,9	±4,4	±4,0
Ziarna grube (mieszanki drobnoziarniste)	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	±4,0
Ziarna grube (mieszanki gruboziarniste)	-9 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	±5,0

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- ± 20% w wypadku kruszywa grubego,
- ±30% w wypadku kruszywa drobnego.

6.5.2.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 21). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 21. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	Od 3 do 4	Od 5 do 8 ^{a)}	Od 9 do 19 ^{a)}	≥20
Mieszanki gruboziarniste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
Mieszanki drobnoziarniste	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,35	±0,30
a) dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania.						

6.5.2.3. Temperatura mięknięcia i nawrót sprężysty lepiszcza odzyskanego

Dla asfaltów drogowych zgodnych z PN-EN 12591[24] oraz wielorodzajowych zgodnych z PN-EN 13924-2[61], temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, nie może być większa niż maksymalna

wartość temperatury mięknięcia, o więcej niż dopuszczalny wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu metodą RTFOT podany w normie (przykładowo dla MG 50/70-54/64 jest to: $64^{\circ}\text{C} + 10^{\circ}\text{C} = 74^{\circ}\text{C}$).

6.5.2.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości podane w pkt 2.11 o więcej niż 1,5% (v/v).

6.5.3. Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej

Temperatura powietrza powinna być mierzona przed i w czasie robót; nie powinna być mniejsza niż podano w tablicy 17.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozścielacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozścielacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-13 [38].

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.5.4. Wykonana warstwa

6.5.4.1. Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 23.

Tablica 23. Właściwości wykonanej warstwy

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Ścieralna	SMA 11, KR3 KR4	≥ 98	$1,5 \div 5,0$

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni należy badać dla każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m^2 nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe).

6.5.4.2. Grubość warstwy

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów, grubości wykonanej warstwy oznaczane według PN-EN 12697-36 [42] mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 24.

Tablica 24. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy [%]

Warunki oceny	Pakiet: warstwa ścieralna+wiążąca +podbudowa asfaltowa razem	Warstwa ścieralna
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	$0 \div 10\%$, ale nie więcej niż 1,0 cm	$0 \div 5\%$

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwupółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5 \times D$). Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

6.5.4.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,2\%$ dla warstwy ścieralnej.

6.5.4.4. Równość podłużna i poprzeczna

a) Równość podłużna

W pomiarach równości podłużnej warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować metody:

- 1) profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI;
- 2) pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar z użyciem łąty i klina). Długość łąty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy A, S, GP oraz G należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI [mm/m]. Wartość IRI należy wyznaczać z krokiem co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

Do oceny równości odcinka nawierzchni ustala się minimalną liczbę wskaźników IRI równą 5. W przypadku odbioru robot na krótkich odcinkach nawierzchni, których całkowita długość jest mniejsza niż 250 m, dopuszcza się wyznaczanie wskaźników IRI z krokiem mniejszym niż 50 m, przy czym należy ustalać maksymalną możliwą długość kroku pomiarowego, z uwzględnieniem minimalnej wymaganej liczby wskaźników IRI równej 5.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów, należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyłeń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kolek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm].

W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina.

Wymagana równość podłużna jest określona przez dopuszczalną wartość średnią wyników pomiaru IRI_{sr} oraz dopuszczalną wartość maksymalną pojedynczego pomiaru IRI_{max} , których nie można przekroczyć na długości ocenianego odcinka nawierzchni.

Maksymalne wartości dla warstwy ścieralnej oznaczone metodą profilometryczną określa tablica 25. Tablica 25. Maksymalne wartości wskaźnika IRI dla warstwy ścieralnej określone metodą profilometryczną

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości wskaźników dla zadanego zakresu długości odcinka drogi [mm/m]	
		IRI_{sr}^*	IRI_{max}
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	1,7	3,4
<p>* w przypadku:</p> <ul style="list-style-type: none"> - odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500 m, - odbioru robót polegających na ułożeniu na istniejącej nawierzchni jedynie warstwy ścieralnej (niezależnie od długości odcinka robot), <p>dopuszczalną wartość IRI_{sr} wg tablicy należy zwiększyć o 0,2 mm/m.</p>			

Maksymalne wartości odchyłeń równości podłużnej dla warstwy oznaczone pomiarem ciągłym równoważnym użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, łąty i klina określa tablica 26.

Tablica 26. Maksymalne wartości odchyień równości podłużnej dla warstwy ścieralnej określone za pomocą pomiaru ciągłego, łąty i klina

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyień równości podłużnej warstwy [mm] dla warstwy ścieralnej
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	-

b) Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas 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 (o długości 2 m) 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.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Maksymalne wartości odchyień równości poprzecznej określa tablica 27.

Tablica 27. Maksymalne wartości odchyień równości poprzecznej dla warstwy ścieralnej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy [mm] dla warstwy ścieralnej
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	6

6.5.4.5. Złącza technologiczne

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.5.4.6. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni 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 ścieralnej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.5.4.7. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.5.4.8. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż ± 5 cm.

6.5.4.9. Ocena wizualna warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.5.4.10. Właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (ribbed type) o rozmiarze 165 R15 lub innej wiarygodnej metody równoważnej, jeśli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożliwiającą przeliczenie wyników pomiarów na wartości uzyskiwane zestawem o pełnej blokadzie koła. Badanie należy wykonać przed dopuszczeniem nawierzchni do ruchu oraz powtórnie w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji. Badanie powtórne należy wykonać w śladzie koła. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem. Uzyskane wartości współczynnika tarcia należy rejestrować z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego D : $E(\mu) - D$. Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m, a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 90 lub 60 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), do oceny przyjmuje się wyniki pomiarów współczynnika tarcia przy prędkościach pomiarowych odpowiednio 60 i 30 km/h. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni są określone w tabelicy 28.

Tabela 28. Wymagane minimalne wartości miarodajne współczynnika tarcia

Klasa drogi	Element nawierzchni	Minimalna wartość miarodajnego współczynnika tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	0,51*	0,41	-
* wartości wymagań dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h.				

6.5.4.11 Jasność nawierzchni

Za jasną uważa się taką nawierzchnię, dla której oznaczona wartość współczynnika luminancji na etapie: przeprowadzania procedury badania typu (wartość towarzysząca badaniu typu) i zatwierdzania badania typu przez Zamawiającego, wynosi co najmniej 70 mcd/(m²·lux) – dotyczy zastosowań na powierzchniach określonych w niniejszym punkcie.

Pomiar współczynnika luminancji należy wykonać wg załącznika 4 z WT-2 2014 -część I[80].

6.5.5. 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.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.5.6. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera 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.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy ścieralnej z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)

- | | |
|-------------------|--|
| 1. D-M-U-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. D-04.03.01 | Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych |

10.2. Normy

- | | |
|----------------|---|
| 3. PN-EN 196-2 | Metody badania cementu – Część 2: Analiza chemiczna cementu |
| 4. PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań |
| 5. PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 6. PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 7. PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości |

-
- | | | |
|-----|---------------|---|
| 8. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu |
| 9. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 10. | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszyw |
| 11. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym |
| 12. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| 13. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |
| 14. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| 15. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 16. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości |
| 17. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna |
| 18. | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczenie polerowalności kamienia |
| 19. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| 20. | PN-EN 1367-6 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 6: Mrozoodporność w obecności soli |
| 21. | PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie penetracji igłą |
| 22. | PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula |
| 23. | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna |
| 24. | PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 25. | PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie rozpuszczalności |
| 26. | PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości Fraassa |
| 27. | PN-EN 12595 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepkości kinematycznej |
| 28. | PN-EN 12596 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary |
| 29. | PN-EN 12606-1 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacji |
| 30. | PN-EN 12607-1 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT |
| 31. | PN-EN 12697-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego |
| 32. | PN-EN 12697-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego |
| 33. | PN-EN 12697-5 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczenie |

- gęstości
34. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
35. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
36. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
37. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
38. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
39. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływność lepiszcza
40. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
41. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
42. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
43. PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza metodą spalania
44. PN-EN 12697-41 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny zapobiegające oblodzeniu
45. PN-EN 12697-43 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 43: Odporność na paliwo
46. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
47. PN-EN 13108-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 4: Mieszanka HRA
48. PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 5: Mieszanka SMA
49. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
50. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola produkcji
51. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia detta i kuli
52. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
53. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
54. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
55. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie właściwości mechanicznych lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania
56. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
57. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych – Metoda z duktylometrem

58. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii odkształcenia
59. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
60. PN-EN 13808:2013-10/Ap1:2014-07 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. Załącznik krajowy NA
61. PN-EN 13924-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe
62. PN-EN 13924-2:2014-04/Ap1:2014-07 i PN-EN 13924-2:2014-04/Ap2:2015-09E Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe. Załącznik krajowy NA
63. PN-EN 14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
64. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
65. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
66. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
67. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
68. PN-EN 14023:2011/Ap1:2014-04 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami – Załącznik krajowy NA
69. PN-EN 13880-2 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25 C
70. PN-EN 13880-3 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 3: Metoda badania określająca penetrację i odprężenie sprężyste (odbojność)
71. PN-EN 13880-5 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 5: Metody badań do oznaczania odporności na spływanie
72. PN-EN 13880-6 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 6: Metoda przygotowania próbek do badania
73. PN-EN 13880-13 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 13: Metoda badania służąca do określenia wydłużenia nieciąglego (próba przyczepności)
74. DIN 52123 Prüfung von Bitumen- und Polymerbitumenbahnen (Badanie taśm bitumicznych i polimerowo-bitumicznych)
75. PN-EN 1425 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Ocena organoleptyczna
76. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych -- Metoda destylacji azeotropowej
77. PN-EN 13074-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynnionych lub fluksowanych -- Część 1: Odzyskiwanie metodą odparowania
78. PN-EN 13074-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynnionych lub fluksowanych -- Część 2: Stabilizacja po odzyskaniu metodą odparowania

10.3. Wymagania techniczne i katalogi

79. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - WT-1 2014 - Kruszywa – Wymagania techniczne. Załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 46 z dnia 25 września 2014 r. i nr 8 z dnia 9 maja 2016 r.
80. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2014 – część I - Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
81. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2016 – część II - Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku zmieniającego

zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.

82. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.

10.4. Inne dokumenty

83. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (jednolity tekst Dz.U. z 2016, poz. 124)
84. Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz.U. nr 227, poz. 1367 z późn. zm.)

D-05.00.00 NAWIERZCHNIE
D-05.03.23 NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach zadania wymienionego w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej i płytek wskaźnikowych oraz prowadzących na podsypce cementowo-piaskowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

1.4.2. Betonowe płytki wskaźnikowe - prefabrykowane elementy do wykonywania części nawierzchni chodnikowej przystanków komunikacji zbiorowej, przy przejściach dla pieszych i w innych miejscach gdzie jest to wskazane, posiadające specjalnie ukształtowane powierzchnie rozpoznawalne dotykowo w celu ułatwienia przemieszczania się osób niewidomych i niedowidzących wchodzące w skład systemu nawierzchni bez barier architektonicznych. Dzieli się one m.in. na ostrzegawcze i kierunkowe

1.4.3. Płytki ostrzegawcze - pole decyzji - prefabrykowane płyty betonowe ze specjalnie ukształtowaną górną powierzchnią z wypustkami w kształcie stożka ściętego stosowane w celu zasygnalizowania strefy decyzji. Służą do poinformowania osoby niedowidzącej, niewidomej, że w miejscu ich występowania jest możliwość (lub konieczność) zmiany kierunku, lub za miejscem ich występowania znajduje się przejście dla pieszych przez jezdnię oraz do zasygnalizowania bezpiecznej odległości od krawędzi peronów przystankowych, zapór kolejowych itp.

1.4.4. Płytki kierunkowe - prowadzące - prefabrykowane płyty betonowe ze specjalnie ukształtowaną górną powierzchnią z wypustkami wzdłużnymi trapezoidalnymi, stosowane do wyznaczania kierunku przejścia przez jezdnię za krawężnikiem oraz do wyznaczanie ścieżek prowadzących dla osób niedowidzących i niewidomych.

1.4.5. Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

1.4.6. Ściek - umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

1.4.7. Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.8. Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.9. Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Betonowa kostka brukowa

2.2.1. Wymagania ogólne

Kostkę betonową należy wykonać zgodnie z ustaleniami normy PN-EN 1338 [6].

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy, nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski. Nie powinna także mieć pęknięć, ubytków betonu, szczerb, uszkodzeń krawędzi i naroży.

Należy stosować kostki jednowarstwowe wibroprasowane.

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

W przypadku stosowania kostek barwionych, należy stosować kostki barwione w całej objętości, a nie tylko w warstwie przypowierzchniowej.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej, płytek wskaźnikowych

Należy zastosować kostkę betonową o wymiarach 8x10x20 cm lub zbliżonym kształcie oraz na

Należy stosować płytki wskaźnikowe z wypustkami o wymiarach 8x30x30 cm.

Należy stosować płytki wskaźnikowe prowadzące o wymiarach 8x30x30 cm.

Proponowana kolorystyka:

- Kostka tradycyjna na chodnikach – szara
- Płytki wskaźnikowe z wypustkami – żółte
- Płytki wskaźnikowe prowadzące – białe

2.2.4. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 [6] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 [6] do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie			
1	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100 mm ≥ 100 mm	C	Długość ± 2 ± 3	Szerokość ± 2 ± 3	Grubość ± 3 ± 4	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość		wklęsłość	1,0 1,5
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne					

2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m ²	
2.1.a	Nasiąkliwość	E	Nasiąkliwość, % masy ≤ 6	
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna $T \geq 3,6$ MPa. Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9$ MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			≤ 23 mm	$\leq 20\ 000\text{mm}^3/5000\text{mm}^2$
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne	
3.2	Tekstura	J	kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)			

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tabeli 1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338 [6].

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących z czynnikami cementowymi w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

2.2.5. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.3. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242 [2], a do zaprawy cementowo-piaskowej wg PN-EN 13139 [13] (kategoria 1 lub 2).

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem powszechnego użytku odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1 [4].

Woda powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 1008 [1].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą). Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [5].

Zalwę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Podłoże

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

5.3. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub ST.

Ustawianie krawężników, obrzeży i ew. wykonanie ścieków przykrawężnikowych powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w odpowiednich ST.

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

5.4. Podsypka

Do wykonania podsypki nawierzchni stosuje się podsypkę cementowo-piaskową 1:4 o grubości 3 cm po zagęszczeniu.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie

nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

5.5. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

5.5.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz desień ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inspektorowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inspektor może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m² wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

5.5.2. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

Kostkę integracyjną (wskaźnikową) należy układać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przy układaniu kostki kierunkowej należy tak ułożyć płytki aby jednoznacznie wskazywały kierunek przejścia.

5.5.3. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni kostki o drobnych kształtkach, należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Spoiny i szczeliny dylatacyjne

5.5.4. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada deklarację zgodnościową pkt 2.2.1 niniejszej ST.

Niezależnie od posiadanej deklaracji zgodności, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na rozłupywanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na rozłupywanie pobierać 8 próbek (kostek) dziennie.

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podbudowy	Wg STWIORB, norm, wytycznych, wymienionych w pkt 5.2	
2	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg pkt 5.4; odchyłki od projektowanej grubości ± 1 cm
3	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [7] łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do ± 5 cm
	szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pkt 5.5.4
	sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inspektora

6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin

2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pkt 5.5.4

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt 8.2 ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

8.3. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup materiałów, dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin,
- oczyszczenie i pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej ST,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1./ PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej procesów produkcji betonu.
- 2./ PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- 3./ PN EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 4./ PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
- 5./ BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 6./ PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
- 7./ BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- 8./ PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.

D-05.00.00 NAWIERZCHNIE
D-05.03.26 WZMOCNIENIE NAWIERZCHNI GEOSIATKĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia geosiatką nawierzchni asfaltowych przed spękaniem odbitymi, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach zadania wymienionego w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem warstwy z geosiatki.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wszystkie użyte materiały powinny posiadać aktualną Aprobatację Techniczną IBDiM dla podmiotowych robót.

2.3. Geokompozyt

Na stykach nawierzchni jezdni projektowanej i istniejącej należy ułożyć na całej szerokości połączenia, pomiędzy podbudową zasadniczą a warstwą wiążącą geokompozyt o właściwościach przedstawionych poniżej.

Szerokość pasa geokompozytu na stykach nawierzchni powinna wynosić co najmniej 2,00 m (po 1,00 m po każdej stronie połączenia).

Geokompozyt do warstw bitumicznych układany na stykach nawierzchni:

Materiał:

- geosiatka: poliester
- tkanina: polipropylen
- powłoka: bitumiczna

Masa powierzchniowa: min 360 g/m²

Nominalne wymiary oczek: 40 x 40 mm

Wytrzymałość na rozciąganie:

- wzdłuż pasma: 50,0 kN/m,
- wszerz pasma: 50,0 kN/m.

Wydłużenie przy zerwaniu:

- wzdłuż pasma: 12%,
- wszerz pasma: 12%.

Temperatura stosowania: do 190 °C

Temperatura topnienia: 256 °C

Skurcz w temp. 190 °C po 15 min.: max ± 1 %

Stosunek otwartej przestrzeni między splotami oczka powierzchni nominalnej między osiami splotu: min 75%

Wszystkie zastosowane geosyntetyki należy ułożyć zgodnie z zaleceniami producenta.

2.4. Lepiszczka

Do skropienia nawierzchni jezdni celem przyklejenia i geosiatki należy stosować asfalt modyfikowany elastomerem, lub emulsję elastomeroasfaltową kationową, zgodnie z Aprobatacją Techniczną i zaleceniami Producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Maszyny do przygotowania nawierzchni przed naprawą

Do układania geosiatek na podłożu można stosować układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosiatki ze szpuli.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Geosyntetyki przeznaczone do wykonania warstwy wzmacniającej mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony geosyntetyków przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenie do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geosyntetyki.

Warunki transportu lepszycy zgodnie z zaleceniami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Podłoże pod geokompozyt

Podłoże dla geosiatki stanowi warstwa z betonu asfaltowego.

Podłoże powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

5.3. Ułożenie geokompozytu

Procedura ułożenia geosiatki jest następująca:

- skropić wyprofilowaną i oczyszczoną powierzchnię asfaltem modyfikowanym elastomerem, lub emulsją elestomeroasfaltową kationową, zgodnie z zaleceniami producenta
- ułożyć geosiatkę
- następnie ułożyć nowe warstwy bitumiczne wg projektu.

5.4. Uwagi wykonawcze

Powierzchnia skropiona lepiszczem ma szerokość większą od szerokości pasa geosyntetyków o 10-15 cm z każdej strony.

Szerokość poprzecznego zakładu, w kierunku rozkładania geosyntetyku, wynosi 10-15 cm, dolna warstwa zakładu skrapiana jest dodatkowo lepiszczem w ilości ok. 0.4 kg/m².

Należy zapewnić idealną czystość powierzchni skrapianej lepiszczem asfaltowym i przykrywanej geosyntetykiem; wszelkie zanieczyszczenia gliną, kruszywem itp. muszą zostać usunięte przed skropieniem. Miejsca geosyntetyku zanieczyszczone smarami i olejami usuwa się przez wycięcie plamy, powtórne skropienie powierzchni warstwy bitumicznej wraz z brzegiem otaczającego geosyntetyku

i przyklejenie prostokątnej łaty z geosyntetyku o wymiarach zapewniających przykrycie wyciętego otworu z zakładem ok. 10 cm.

5.5. Ograniczenia stosowania

Roboty prowadzi się wyłącznie podczas suchej pogody. Geosyntetyki nie mogą być mokre, rozkładane na mokrej powierzchni lub pozostawiane na noc bez przykrycia warstwą bitumiczną.

Temperatura wykonawstwa robót jest limitowana dopuszczalną temperaturą robót bitumicznych. W przypadku stosowania emulsji asfaltowej kationowej do nasycania i przyklejania geosyntetyków temperatura powietrza nie powinna być niższa niż 10°C, temperatura skrapianej nawierzchni nie powinna być niższa niż 5°C. Jeśli stosowany jest asfalt na gorąco, minimalna temperatura powietrza wynosi 15°C, minimalna temperatura nawierzchni 10°C. Dla emulsji asfaltowych modyfikowanych zaleca się przestrzeganie temperatur zgodnie z zaleceniem Producenta i Aprobata Techniczną. Po rozłożonym geosyntetyku nie dopuszcza się ruchu pojazdów, może odbywać się jedynie ruch technologiczny. Wówczas pojazdy powinny poruszać się tylko z małą szybkością, bez przyspieszeń i hamowań.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza Zgodnie z Aprobata Techniczną oraz sprawdzić ważność Aprobaty Technicznej geosyntetyków.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy kontrolować dokładność oczyszczenia warstwy na której układana będzie geosiatka, dokładność dozowania lepiszcza oraz przyklejenie i zakłady geosyntetyków.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest [m²] wykonanej warstwy z geosiatki szklanej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Warstwa geosyntetyków podlega odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 metra kwadratowego[m²] wykonania warstwy z geosyntetyków obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie nawierzchni pod geosiatkę,
- skropienie nawierzchni pod geosiatkę,
- zakup, dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geosiatki,
- prace porządkowe,
- pomiary i badania laboratoryjne.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1./ PN-85/P-04613 Metody badań wyrobów włókienniczych. Płaskie wyroby włókiennicze. Wyznaczanie masy liniowej i powierzchniowej.
- 2./ PN-85/P-04626 Metody badań wyrobów włókienniczych. Płaskie wyroby włókiennicze. Wyznaczanie siły zrywającej i wydłużenia przy zerwaniu metodą pasków.
- 3./ PN-85/P-04638 Metody badań wyrobów włókienniczych. Wyznaczanie wytrzymałości na przebicie.

10.2. Inne dokumenty

- 4./ Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych- IBDiM, 2001.
- 5./ Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-2003 Zeszyt 65 IBDiM.
- 6./ Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, IBDiM, 1999.
- 7./ KWRNPIP 2001
- 8./ Zalecenia stosowania geosyntetyków w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych. J. Zawadzki, D. Sybirski, P. Skierczyński.
- 9./ Zalecenia stosowania geowłókien w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych – Zeszyt 66 Informacje, Instrukcje IBDiM:2004.

D-08.00.00 ELEMENTY ULIC
D-08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników betonowych, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST stosowana jest, jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych o wymiarach i kształtach podanych w dokumentacji projektowej, osadzonych na ławie betonowej z betonu C12/15.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- piasek do zapraw,
- cement do zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

2.3. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne

Należy zastosować krawężniki jednowarstwowe.

2.3.1. Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych powinien być zgodny z dokumentacją projektową oraz pkt 1.3 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
1			Kształt i wymiary
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów	C	Długość: $\pm 1\%$, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm,

	nominalnych, z dokładnością do milimetra		- dla innych części: $\pm 5\%$, ≥ 3 mm, ≤ 10 mm		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m ²		
2.1.a	Nasiąkliwość	E	Nasiąkliwość, % masy < 6		
2.2	Wytrzymałość na zginanie	F	Klasa wytr. 2	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 5,0	Każdy pojedynczy wynik, MPa 4,0
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie	G i H	Odporność przy pomiarze na tarczy		
			Klasa odpor-ności 3	szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe < 23 mm	Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne < 20000 mm ³ /5000mm ²
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		
3.2	Tekstura	J	krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne		
3.3	Zabarwienie	J	barwiona może być warstwa ściernalna lub cały element, zabarwienie powinno być porównane z próbkami		

			dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne
--	--	--	---

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340.

2.3.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

2.3.3. 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 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

2.4. Materiały do zaprawy

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej wg PN-EN 13139 (kategoria 1 lub 2).

Cement do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

Woda powinna spełnia wymagania PN-EN 1008.

2.5. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom w/w normy.

2.6. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić, co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-80/8845-02.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalewową. Przed zalaniem należy podgrzać masę zalewową do temperatury 150 - 170° C.

5.4. Ustawienie krawężników betonowych

5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Krawężniki należy ustawiać bezpośrednio na ławie betonowej, wg Dokumentacji projektowej.

5.4.3. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi Projektu/Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

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 na każde 100 m ławy.

Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.

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.

Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- 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,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 m. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego krawężnika betonowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,

- wykonanie ławy.

8.3. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników na ławie,
- wypełnieniem spoin według wymagań dokumentacji projektowej i niniejszej ST,
- zalanie spoin i szczelin dylatacyjnych masą zalewową,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|------|---------------|--|
| 1./ | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane. |
| 2./ | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. |
| 3./ | PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych. |
| 4./ | PN-EN 197-1 | Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 5./ | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 6./ | BN-80/8845-02 | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru. |
| 7./ | PN-EN 206-1 | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 8./ | PN-EN 12620 | Kruszywo do betonu. |
| 9./ | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej procesów produkcji betonu. |
| 10./ | PN-EN 1340 | Krawężniki betonowe Wymagania i metody badań. |
| 11./ | PN-EN 14188-1 | Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco. |
| 12./ | PN-B 06712 | Kruszywa mineralne do betonu. |
| 13./ | PN-EN 13139 | Kruszywa do zaprawy. |

10.2. Inne dokumenty

- 1./ Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

D-08.00.00 ELEMENTY ULIC
D-08.01.02a KRAWĘŻNIKI KAMIENNE PERONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników kamiennych peronowych, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST stosowana jest, jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych peronowych o wymiarach i kształtach podanych w dokumentacji projektowej, osadzonych na ławie betonowej z betonu C12/15.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

1.4.2. Powierzchnia z drobną fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy maksimum do 0,5 mm pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami.

1.4.3. Powierzchnia z grubą fakturą - powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

1.4.4. Wymiar nominalny – każdy wymiar krawężnika, według specyfikacji.

1.4.5. Powierzchnia ciosana – powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.

1.4.6. Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Stosowane materiały

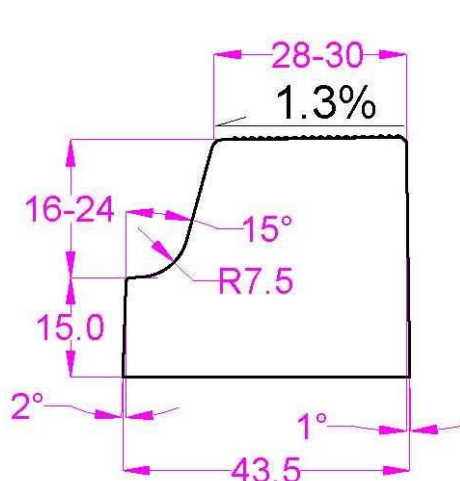
Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki kamienne peronowe,
- piasek do zapraw,
- cement do zapraw,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy.

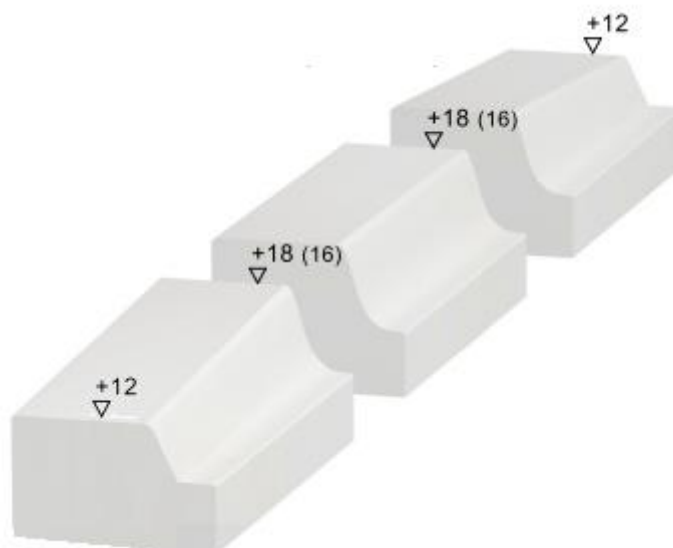
2.2.2. Krawężniki kamienne peronowe

Do wykonania krawędzi peronów przystankowych na styku peron-zatoka lub peron-jezdnia, należy zastosować krawężniki kamienne peronowe (wystające 18 cm ponad jezdnię),

Krawężniki autobusowe stosowane są na przystankach i zatokach autobusowych. Zastosowany kształt płaszczyzny czołowej oraz zastosowana równa i gładka powierzchnia tej płaszczyzny redukuje zużycie opon podjeżdżających do przystanku autobusów.



Rys. 1.



Rys.2.

Krawężnik peronowy autobusowy

Krawężnik peronowy przewidziany dla ruchu autobusów ma stałą wysokość od poziomu jezdni standardowo +18cm. Standardowa długość 100cm (ze spoiną).

Krawężnik peronowy autobusowy przejściowy

Krawężniki do wykonania ramp przejściowych z przekroju przystankowego na przekrój poza przystankiem mają zmienną wysokość i zarazem kształt (ze względu na kąt 15° (stopni) ściany czołowej szerokość powierzchni górnej jest odpowiednio zmienna). Mogą być różne rozwiązania zmiany kształtu określone w kartach technicznych. Ilość elementów, zmiany kształtu i spadek wynika z dokumentacji technicznej. Standardowa długość krawężnika przejściowego wynosi 100cm (ze spoiną).

Krawężnik peronowy autobusowy łukowy

Na łukach stosuje się krawężniki łukowe (łuk wewnętrzny i zewnętrzny) o stałej lub zmiennej wysokości, różnych przekrojach.

Przykładowe krawężniki łukowe

Łuk wewnętrzny.



Rys. 6

Łuk zewnętrzny.



Rys.7

W tabelicy 1. podano wymagane właściwości dla krawężnika peronowego kamiennego.

Tabela 1. Wymagania wobec krawężnika peronowego kamiennego

Lp.	Cecha	Wymagania
1	Odporność na poślizgnięcie	Klasa odporności na poślizgnięcie min. - R 12 według DIN 51130
2	Tekstura	Powierzchnia górna krawężnika winna mieć fakturę z wypustkami w formie ostrosłupów o podstawie 9 mm i wysokości do 2 mm. Wyczuwalną przez łaskę niewidomego

		<p>Powierzchnia czołowa krawężnika – powierzchnia krawężnika o jednolitym nachyleniu (15°) od strony najazdu autobusów (styczna z kołami/oponami pojazdów komunikacji miejskiej) powinna być równa i gładka, a wyokrąglenie dolne na styku z jezdnią powinno zachowywać stałą wartość promienia.</p> <p>Kształt powierzchni powinien być identyczny i powtarzalny na każdym kolejnym krawężniku z uwagi na jej funkcję – równego prowadzenia kół pojazdu po powierzchni czołowej krawężnika, powodującego minimalizację zużycia opon tego pojazdu.</p>
--	--	---

Ponadto na krawężniki producent winien zapewnić minimum 10 letnią gwarancję na właściwości mechaniczne przy typowym zastosowaniu i utrzymaniu na peronach.

2.2.2.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

- krawężniki powinny być dostarczane o długości 1 m,
- ostre krawędzie krawężników mogą mieć fazy o nominalnych wymiarach pionowych i poziomych nie przekraczających 2 mm; wymiary większych faz, zaokrąglonych naroży lub skosów, jeśli są stosowane, powinny być określone przez dostawcę lub zamawiającego,
- na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych,
- rozróżnia się różne klasy odnoszące się do określonych właściwości wyrobu, które ustala Dokumentacja Projektowa lub Kierownik Projektu/Inżynier.

2.2.2.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom kamiennym określa PN-EN 1343 [6] w sposób przedstawiony w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec krawężnika kamiennego, ustalone w PN-EN 1343 [6]

1	Dopuszczalne odchyłki, w mm a) całkowitej szerokości i wysokości – pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi b) na skosach krawężników z fazą, w mm – powierzchnie obrabiane c) powierzchni czołowych krawężników prostych, w mm – prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej – prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry – prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty – nierówności górnej powierzchni – prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną d) promień krawężników łukowych z powierzchnią ciosaną lub obrabianą, w porównaniu z powierzchnią po obróbce mechanicznej e) nierówności (wypukłości i wklęsłości) powierzchni czołowej, w mm – z drobną fakturą	PN-EN 1343, zał. A [6]	Szerokość	Wysokość
			± 3	Klasa 2 ± 10
			Klasa 2	
			± 5	
			obrabiane	
			± 3	
			± 3	
			± 7	
			± 5	
			± 5	
			2% wartości zadeklarowanej	
			+ 3, - 3	
2	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie, przy liczbie cykli 48, dla klasy 1 (W przypadkach szczególnych zastosowań – norma dopuszcza inne rodzaje badań)	PN-EN 12371 [2]	Odporne ($\leq 20\%$ zmiany wytrzymałości na zginanie)	
3	Wytrzymałość na zginanie, w MPa, powinna być zadeklarowana przez producenta, przy	PN-EN 12372 [3],	Zalecane minimalne obciążenie niszczące, w kN	

	czym dla zastosowań na: – drogach i ulicach, stacjach benzynowych	PN-EN 1343, zał. B [6]	25,0
4	Wygląd	PN-EN 1343 [6]	1. Próbką odniesienia powinna pokazywać wygląd gotowego wyrobu oraz dawać przybliżone pojęcie w odniesieniu do barwy, wzoru użycia, struktury i wykończenia powierzchni 2. Nasiąkliwość (w % masy), badana wg PN-EN 13755 [5], powinna być zadeklarowana przez producenta (np. 0,5÷3,0%) 3. Opis petrograficzny, wg PN-EN 12407 [4], powinien być dostarczony przez producenta 4. Chemiczna obróbka powierzchni – stwierdzenie producenta/dostawcy czy wyrób był jej poddany i jaki był rodzaj obróbki

2.2.2.3. Przechowywanie krawężników

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych.

Krawężniki uliczne należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu, na podkładkach drewnianych.

Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

2.2.3. Materiały do zaprawy

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej wg PN-EN 13139 [11] (kategoria 1 lub 2).

Cement do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1 [1]. Woda powinna odpowiadać obowiązującym wymaganiom.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [7].

2.2.4. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1 [8], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom w/w normy.

2.2.5. Masa zalewowa w szczelinach ławy betonowej i spoinach krawężników

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1 [9].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników

Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

Krawężnik uliczny może być przewożony tylko w jednej warstwie.

W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [7].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, ST lub wskazań Kierownika Projektu/Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pacholki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Wykonanie ławy

5.4.1. Koryto pod ławę

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom warstwy profilującej w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.4.2. Ława betonowa

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251 [12], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

5.5. Ustawienie krawężników kamiennych

5.5.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

5.5.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Krawężniki należy ustawiać bezpośrednio na ławie betonowej, wg Dokumentacji projektowej.

5.5.3. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury, krawężniki o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

5.6. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Kierownikowi Projektu/Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie

z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1343 [6].

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników kamiennych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.4.1.

6.3.2. 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 na każde 100 m ławy,
- b) wymiary ław.
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - dla szerokości $\pm 10\%$ 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,
- d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika kamiennego na ławie betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Kierownika Projektu/Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy.

8.3. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1 m krawężnika kamiennego na ławie betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie materiałów i dostarczenie sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy z wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- ustawienie krawężników na ławie,
- wypełnieniem spoin według wymagań dokumentacji projektowej i niniejszej ST,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem przepuszczalnym i ubicie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|------|---------------------|---|
| 1./ | PN-EN 197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 2./ | PN-EN 12371 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczenie mrozoodporności |
| 3./ | PN-EN 12372 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczenie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej |
| 4./ | PN-EN 12407 | Metody badań kamienia naturalnego – Badania petrograficzne |
| 5./ | PN-EN 13755 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczenie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym |
| 6./ | PN-EN 1343 | Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. |
| 7./ | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 8./ | PN-EN 206-1 | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 9./ | PN-EN 14188-1 | Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco |
| 10./ | PN-B 06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 11./ | PN-EN 13139 | Kruszywa do zaprawy |
| 12./ | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe |
| 13./ | DIN 51130 | Prüfung von Bodenbelägen - Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, Begehungsverfahren – Schiefe Ebene |
| 14./ | DIN 18024-1:1998-01 | Barierfrei Geprüft |

10.2. Inne dokumenty

- 1./ Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.

D-08.00.00 ELEMENTY ULIC
D-08.03.01 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru chodnikowych obrzeży betonowych, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST stosowana jest, jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych o wymiarach i kształtach podanych w dokumentacji projektowej, osadzonych na ławie betonowej z betonu C12/15.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronne lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nieprzeznaczonych dla komunikacji.

1.4.2. Ława - warstwa nośna służąca do umocnienia obrzeża oraz przenosząca obciążenie obrzeża na grunt.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-U-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-U-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Obrzeża betonowe

2.2.1. Typ obrzeży betonowych

Zastosowanie mają obrzeża betonowe o wymiarach 8x30x100 cm oraz 10x30x100 cm.

Wymaga się, aby obrzeże spełniało wymagania PN-EN 1340 w zakresie:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających

Klasa	Znakowanie	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmarzania kg/m ²
3	D	Wartość średnia ≤ 1,0 przy czym żaden pojedynczy wynik > 1,5

- nasiąkliwość obrzeży powinna wynosić nie większa niż 6%. Badania należy przeprowadzić wg PN-EN 1340 zał. E.

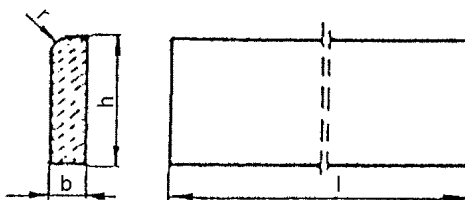
- odporność na ścieranie: klasa 3 (badanie wzorcowe wg zał. G, badanie alternatywne wg zał. H).

Klasa	Oznaczenie	Wymaganie	
		Pomiar wykonany wg zał. G normy	Pomiar wykonany wg zał. H normy
3	H	≤ 23 mm	≤ 20000 mm ³ /5000 mm ²

- Wytrzymałość na zginanie: klasa 2 – T wg PN-EN 1340 zał. F.

2.2.2. Wymiarowanie obrzeży

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

2.2.4. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży betonowych powinny być bez rys, pęknięć, odprysków i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

2.2.5. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

2.3. Materiały do zaprawy

Piasek do zaprawy powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242.

Cement do zaprawy powinien być cementem powszechnego użytku odpowiadającym wymaganiom PN-EN 197-1.

Woda powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 1008.

2.4. Ławy

Do wykonania ław pod obrzeża należy stosować beton wg PN-EN 206-1 klasy C12/15, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom w/w normy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Transport materiałów

Obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min. 0.7 R.

Obrzeża układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-U-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Wykonanie koryta

Wykop koryta pod ławy wykonywać należy zgodnie z PN-B-06050.

5.3. Ławy

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251 przy czym w odcinkach betonowych należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą BN-74/6771-04. Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalewową. Przed zalaniem należy podgrzać masę zalewową do temperatury 150 - 170° C.

5.4. Ustawienie obrzeży

5.4.1. Podłoże obrzeża

Obrzeża ustawiać należy na ławie betonowej z betonu C12/15.

5.4.2. Niweleta obrzeża

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

5.4.3. Tylna ściana obrzeża

Tylna ściana obrzeża powinna być po ustawieniu obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ściana obrzeża należy ubić.

5.4.4. Spoiny

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i zostać wypełnione zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:4. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST D-M-U-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi Projektu/Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża

i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w pkt 5 ST - Wykonanie robót oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania robót.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

6.3.1. Kontrola 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 niweleta. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić +/- 1 cm na każde 100 m ławy.
- b) wymiary ław.
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości +/- 10% wysokości projektowanej
 - dla szerokości ławy +/- 10% szerokości projektowanej
- c) zgodność wymiarów szerokości górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową. Tolerancja wymiarów szerokości górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową wynosi +/- 20% szerokości projektowanej.
- d) równość górnej powierzchni ław.
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy trzymetrowej łaty brukarskiej. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- e) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na 100 m wykonanej ławy.

6.4. Dopuszczalne odchylenia

6.4.1. Sprawdzenie posadowienia obrzeży

Sprawdzenie ławy w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz pkt 5 niniejszej ST. Dopuszczalne odchylenia w grubości nie mogą przekraczać ± 1 cm.

6.4.2. Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego

Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży i bezpieczników nie mogą przekraczać ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża.

6.4.3. Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może wynosić więcej niż ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża.

6.4.4. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin, sprawdzane co 10 m, powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-U-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiar wykonanych obrzeży betonowych powinien być dokonany w metrach [m].

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-U-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

8.2. Odbiór robót

Odbiór obrzeży betonowych jest przeprowadzany na zasadzie odbioru częściowego i końcowego. Odbiór robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania ich postępu.

8.3. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności

Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-U-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa ustawienia 1 m obrzeża betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie materiałów,
- wykopanie koryta,
- wykonanie ławy,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie wewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w ST,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1./ PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
- 2./ PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.
- 3./ PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- 4./ PN-EN 197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 5./ BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
- 6./ BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
- 7./ PN-EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 8./ PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
- 9./ PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej procesów produkcji betonu.
- 10./ PN-EN 1340 Krawężniki betonowe Wymagania i metody badań.
- 11./ PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- 12./ BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

D-09.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**D-09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zieleni drogowej, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zieleni drogowej na wybranych odcinkach pasa drogowego, określonych w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Gleba - zewnętrzna, luźna warstwa ziemi wykazująca zdolności do produkowania roślin.

1.4.2. Gleba lekka - grunt kat. I.

1.4.3. Gleba średnia - grunt kat. II.

1.4.4. Gleba ciężka - grunt kat. III.

1.4.5. Gleba najcięższa - grunt kat. IV.

1.4.6. Bryła korzeniowa - uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

1.4.7. Darr - górna warstwa gleby związana silnie licznymi korzeniami roślin.

1.4.8. Forma krzewiasta - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

1.4.9. Gatunek - podstawowa formalna jednostka klasyfikacyjna w systematyce organizmów, podrzędna w stosunku do rodzaju.

1.4.10. Materiał roślinny - sadzonki drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.

1.4.11. Rośliny z bryła korzeniowa – rośliny wykopane z bryła ziemi przerośnięta korzeniami bez pęknięć i obnażania systemu korzeniowego.

1.4.12. Rośliny bez bryły korzeniowej - rośliny wykopane z zachowaniem obnażonego systemu korzeniowego.

1.4.13. Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

1.4.14. Ziemia żyzna - ziemia posiadająca zdolność produkcji roślin, zasobna w składniki pokarmowe, której pożądane właściwości chemiczne i fizyczne zostały uzyskane przez odpowiednie zabiegi agrotechniczne.

1.4.15. Zabieg agrotechniczny - czynności związane z uprawą gleby, nawożeniem, odchwaszczaniem, sadzeniem roślin, cięciem gałęzi, ochrona, podlewaniem.

1.4.16. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu/Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w pryzmach nie przekraczających 2 m wysokości,

- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

2.3. Ziemia żyzna

Ziemia zasobna w składniki pokarmowe, której pożądane właściwości chemiczne i fizyczne zostały uzyskane przez odpowiednie zabiegi agrotechniczne. Dostępna w obrocie handlowym.

2.4. Nasiona traw

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Zaprojektowano mieszankę traw złożoną z gatunków odznaczających się dużą tolerancją wobec warunków glebowych, odpornych na suszę, charakteryzujących się zdolnością krzewienia oraz szybkim wzrostem i rozwojem po wysiewie. Proponowany skład mieszanki przedstawia się następująco:

życica trwała	- 10%
kostrzewa czerwona	- 35%
kostrzewa trzcinowa	- 35%
kostrzewa owcza	- 10%
wiechlina łąkowa	- 5%
mietlica biaława	- 5%

Dopuszcza się zastosowanie innych mieszanek o podobnym składzie gatunkowym, stosowanych przy ciągach komunikacyjnych.

2.5. Nawozy mineralne

Do nawozów mineralnych należą, dostarczane przez przemysł, związki chemiczne lub ich mieszanki, jak np. dostępne w handlu nawozy azotowe, fosforowe, potasowe, wapniowe oraz mikronawozy itp., odpowiadające np. PN-C-87002, PN-C-87007.02, BN-75/6019-07, BN-71/6019-08.

2.6. Środki ochrony roślin

Do chemicznych i biologicznych środków ochrony roślin należą preparaty owadobójcze, grzybobójcze, przeciw gryzoniom, a także regulatory wzrostu roślin i herbicydy, odpowiadające np. BN-75/6054-02, BN-79/6054-08, BN-86/6055-02, BN-75/6053-25, BN-86/6056-01.

3. SPRZET

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST M-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zieleni drogowej

Wykonawca przystępujący do wykonania zadrzewień powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprawnego technicznie sprzętu:

- pił mechanicznych i ręcznych,
- sekatorów,
- szpadli,
- grabi,
- polewaczek,
- drabin,
- glebogryzarki,
- kultywatora,
- pługa,
- sprzętu do pozyskania ziemi urodzajnej np. spycharki, koparki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2. Transport materiałów do wykonania nasadzeń

Transport materiałów do zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że podczas załadunku, transportu i rozładunku nie uszkodzi się, ani też nie pogorszy jakości materiału sadzeniowego.

4.3. Transport innych materiałów

Transport nawozów sztucznych i pestycydów powinien odpowiadać wymaganiom PN-C-87001 i PNC-04657.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST M-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

5.2. Trawniki

5.2.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabiec,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m², chyba że ST przewiduje inaczej,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m², chyba że ST przewiduje inaczej,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- mieszanka nasion trawnikowych może być gotowa lub wykonana wg składu podanego w ST.

5.2.2. Pielęgnacja trawników

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,
- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST M-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, jak certyfikaty, względnie deklaracje zgodności z PN i przedstawić Kierownikowi Projektu/Inżynierowi do akceptacji.

6.1.2. Badania w czasie robót

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwałkę,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych zdziebeł trawy.

6.1.3 Kontrola przy odbiorze robót

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

6.2. Trawniki

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (w m³),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwałkę,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych zdziebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa jest:

- m² (metr kwadratowy) - roboty związane z uprawą gleby, wykonaniem trawników.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST M-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Kierownika Projektu/Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega grubość warstwy humusu.

9. PODSTAWA PŁATNOSCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wynagrodzenia ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena posadzenia m² trawnika jest to cena uśredniona dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia,
- dostarczenie materiału roślinnego i humusu,
- pielęgnacje trawników: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, sprawdzeń, prób i badań,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- pielęgnacja w okresie gwarancyjnym,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1./ PN-B-12079:1997 Gnojowica. Terminologia.
- 2./ PN-C-04657:1999 Pestycydy. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- 3./ PN-C-87001:1998 Nawozy sztuczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- 4./ PN-C-87002:1985 Nawozy sztuczne. Siarczan amonowy.
- 5./ PN-C-87007.02:1993 Nawozy sztuczne wapniowe. Podział, oznaczenie i wymagania.
- 6./ PN-G-98011:1970 Torf rolniczy.
- 7./ BN-73/0522-01 Kompost fekalioowo-torfowy.
- 8./ BN-75/6019-07 Nawozy sztuczne. Maczka fosforytowa 29%.
- 9./ BN-71/6019-08 Nawozy sztuczne. Wapno magnezowe.
- 10./ BN-75/6053-25 Zoocydy. Owadofos pylisty.
- 11./ BN-75/6054-02 Herbicydy. Antyperz płynny.
- 12./ BN-79/6054-08 Herbicydy. Chwastox M.
- 13./ BN-86/6055-02 Fungicydy. Miedzian 50.
- 14./ BN-86/6056-01 Redentycydy. Ziarno zatrute fosforem cynkowym.
- 15./ BN-89/9103-09 Unieszkodliwianie odpadków miejskich. Kompost z odpadów miejskich.

D-11.00.00 ROBOTY TOROWE
D-11.01.02 ELEMENTY ZWIĄZANE Z TOROWISKIEM TRAMWAJOWYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (w skrócie ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z elementami związanymi z torowiskiem tramwajowym, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST stosowana jest, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót powiązanych z wykonaniem elementów związanymi z torowiskiem tramwajowym (tj. zabudową nawierzchni torowiska i peronów przystankowych) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w specyfikacji technicznej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Torowisko tramwajowe - pas terenu zajęty przez tory tramwajowe wraz z podtorzem, warstwą mrozochronną, podsypką, podbudową toru i torem tramwajowym oraz urządzeniami towarzyszącymi.

1.4.2. Tor tramwajowy - zespół dwóch równoległych toków szynowych stanowiących, łącznie z innymi elementami, konstrukcję przystosowaną do kierowania kołami taboru i przenoszenia obciążeń tego taboru.

1.4.3. Szerokość toru - odległość między krawędziami tocznymi szyn, mierzona prostopadłe do osi toru tramwajowego w ustalonej i zależnej od typu szyny odległości poniżej powierzchni tocznej główek szyn.

1.4.4. Szyna - stalowy element walcowany, składający się z główki, szyjki i stopki, którego zadaniem jest kierowanie kół taboru oraz przejmowanie nacisków kół i przekazywanie ich na podkłady lub płyty torowe.

1.4.5. Szyna rowkowa - odmiana szyny powstała przez ukształtowanie główki w postaci litery U, ma zastosowanie w konstrukcji toru wbudowanego w jezdnię.

1.4.6. Szyna bezrowkowa (kolejowa lub Vignole'a) - odmiana szyny, kształtem zbliżonym do dwuteownika, ma zastosowanie głównie w konstrukcji klasycznej toru.

1.4.7. Szyny łączące - elementy szynowe rozjazdu łączące ze sobą zwrotnice z krzyżownicami oraz krzyżownice.

1.4.8. Podtorze - ziemna podstawa torowiska tramwajowego w postaci przekopu, wykopu lub nasypu.

1.4.9. Podsypka - warstwa sypkiego materiału skalnego o określonych właściwościach fizycznych i mechanicznych

1.4.10. Podbudowa toru - część torowiska tramwajowego stanowiąca podparcie stalowej konstrukcji toru tramwajowego

1.4.11. Rozjazd - urządzenie umożliwiające przejazd taboru tramwajowego z jednego toru na drugi.

1.4.12. Rozjazd jednotorowy pojedynczy - rozjazd, w którym od jednego toru odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i jednej krzyżownicy.

1.4.13. Rozjazd jednotorowy podwójny - rozjazd, w którym od jednego toru odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i trzech krzyżownic.

1.4.14. Rozjazd dwutorowy pojedynczy niepełny - rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i pięciu krzyżownic.

1.4.15. Rozjazd dwutorowy pojedynczy - rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i sześciu krzyżownic.

1.4.16. Rozjazd dwutorowy podwójny - rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się cztery inne tory; składa się z czterech zwrotnic i osiemnastu krzyżownic.

1.4.17. Krzyżownica - część rozjazdu umożliwiająca swobodne przejście w jednym poziomie kół pojazdu szynowego przez miejsce krzyżowania się toków szyn.

- 1.4.18. Zwrotnica - część rozjazdu, która umożliwia przejazd pojazdu szynowego z toru zasadniczego na tor zwrotny.
- 1.4.19. Styk przediglicowy - miejsce stanowiące połączenie toru z rozjazdem od strony zwrotnicy.
- 1.4.20. Podkłady – strunobetonowe lub drewniane elementy ułożone prostopadle do osi toru, mające za zadanie przenoszenie na podsypkę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez szyny.
- 1.4.21. Połączenia elektryczne międzytokowe - połączenia szyn w jednym przekroju przy pomocy linki miedzianej, celem zapewnienia właściwego przepływu prądów powrotnych.
- 1.4.22. Promień łuku toru - promień koła poziomego opisanego na punktach załomu osi toru.
- 1.4.23. Peron przystankowy - jest to wydłużona przestrzeń ruchu pieszego znajdująca się wzdłuż toru, wyniesiona ponad poziom główki szyny przeznaczona do wymiany pasażerów.
- 1.4.24. Ścianka peronowa – prefabrykowany element umożliwiający wyniesienie krawędzi peronu przystankowego na wymaganą wysokość ponad główkę szyny.
- 1.4.25. Zabudowa torowiska – jest to nawierzchnia wykonana w granicach torowiska, która nie jest przeznaczona do ruchu pojazdów szynowych.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami, z definicjami podanymi w ST D-M-U-00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt 1.4 oraz z Dokumentacją Projektową.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera

2. MATERIAŁY

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

2.1. Zabudowa torowiska

2.1.1. Zabudowa z prefabrykowanych, żelbetowych płyt nakładkowych

2.1.1.1. Zabudowa płytami typu CBP

Płyty typu CBP to prefabrykowane, żelbetowe płyty nakładkowe przystosowane do zabudowy torów o konstrukcji podsypkowej z szyn kolejowych (np. 49E1). System składa się z płyt wewnętrznych dostosowanych do szerokości toru oraz płyt zewnętrznych. Płyty typu CBP przewidziano na przejazdach i przejściach przez torowisko zgodnie z dokumentacją projektową.

2.1.1.2. Wymagania materiałowe dla prefabrykowanych, żelbetowych płyt nakładkowych

Składniki betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 206;

Właściwości	Wymagania
Klasa betonu	minimum C40/50
Klasa ekspozycji	XD3, XF4
Nasiąkliwość	≤5%
mrozoodporność	min. F150

2.1.1.3. Prefabrykowane płyty żelbetowe – wymagania jakościowe

Prefabrykowane płyty żelbetowe powinny spełniać wymagania PN-EN 13369 oraz następujące wymagania jakościowe:

Właściwości	Wymagania
Dopuszczalne tolerancje wymiarów nominalnych płyt:	
Długość płyty	+/- 10 mm
Szerokość płyty	+/- 10 mm
Grubość płyty	+/- 5 mm
Rozstaw wnek na przytwierdzenia szyn	+/- 10 mm
Powierzchnia górna płyty powinna być równa, szorstka, bez wtrąceń ciał obcych w betonie,	

dopuszcza się niewielkie pory o średnicy ≤ 5 mm i głębokości $\leq 2,5$ mm oraz rysy włoskowate o rozwarości $\leq 0,2$ mm
Powierzchnie boczne i dolna płyty powinny być równe, gładkie, bez wtrąceń ciał obcych w betonie, dopuszcza się niewielkie pory o średnicy ≤ 5 mm i głębokości $\leq 2,5$ mm oraz rysy włoskowate o rozwarości $\leq 0,2$ mm
Krawędzie płyt powinny być proste, równoległe i bez wyszczerbień

2.1.2. Podsypka cementowo-piaskowa

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242, a do zaprawy cementowo-piaskowej wg PN-EN 13139 (kategoria 1 lub 2).

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem powszechnego użytku odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

Woda powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 1008.

2.2. Peron przystankowy

2.2.1. Nawierzchnia z kostki betonowej

Nawierzchnie peronów przystankowych przewidziano z kostki betonowej. Wymagania dotyczące kostki betonowej i podsypki zostały ujęte w ST D-05.03.23 Nawierzchnia z kostki betonowej

2.2.2. Ścianka peronowa

Krawędzie od strony torowiska przewidziano ze ścianek typu „L 50x50m” spełniających wymagania aprobaty technicznej i parametrach:

Właściwości	Wymagania
Klasa betonu	C30/37
Klasa ekspozycji	XF4, XC4, XA1, XD2
Nasiąkliwość	$\leq 5\%$
mrozoodporność	min. F150
ścieralność	$\leq 3,5$ mm

Dopuszczalna tolerancja wymiarów ścianki na grubości ± 3 mm, na długości ± 10 mm. Prefabrykat typu L musi spełnić wymagania normy BN-80/6775-03 oraz posiadać atest wytwórni.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3. Przy wykonaniu torowisk oraz przy przewożeniu, załadunku i wyładunku materiałów należy stosować:

- samochody skrzyniowe, samowyładowcze,
- żurawie samochodowe,
- ładowarki,
- koparki,
- sprzęt ręczny,

oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Transport materiałów, może być dokonywany dowolnymi środkami pod warunkiem zabezpieczenia przed przemieszczaniem przewożonych materiałów.

Prefabrykowane płyty można przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Podczas transportu płyty należy odpowiednio zamocować i zabezpieczyć przed przesuwaniem po przestrzeni ładunkowej środka transportu oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinny być układane z zastosowaniem drewnianych przekładek o wymiarach przekroju 5 x 5 cm. Podczas rozładunku ze środka transportu płyty nie mogą być zrzucane, lecz powinny być zdejmowane dźwigiem. Transport i rozładunek płyt powinien być zgodny z zaleceniami producenta płyt.

Prefabrykowane płyty mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, o wyrównanej, utwardzonej i dobrze odwodnionej powierzchni, w warunkach zabezpieczających je przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, przed korozją oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Płyty powinny być układane z zastosowaniem drewnianych przekładek o wymiarach przekroju 5 x 5 cm. Składowanie płyt według zaleceń ich producenta.

Transport materiałów chemicznych musi odbywać się w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem w temperaturach określonych przez producenta wyrobu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Roboty ziemne winny być wykonywane zgodnie z ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

5.2. Zabudowy z płyt typu CBP

Zabudowę torowiska płytami typu CBP, należy wykonywać po ułożeniu i podbiciu toru oraz po wklejeniu profili przyszynowych..

Na przygotowanym torowisku należy ułożyć geowłókninę separacyjną oraz podsypkę cementowo-piaskową 1:4. Podsypkę cementowo-piaskową, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie. W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

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 powinny być ułożone równo, a górna powierzchnia płyty powinna się pokrywać z górną powierzchnią główki szyny. Zabudowę międzytorza wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3. Opornik betonowy

Zabudowę opornika kamiennego, jako element oporowy do pomiędzy płytami torowymi, a nawierzchnią drogową, należy wykonywać po ułożeniu płyt torowych.

Wykonać ławy z betonu C12/15 i posadzić oporniki kamienne. Szczeliny między płytami, a opornikiem należy wypełnić zalewą na bazie poliuretanu na pełną wysokość.

5.4. Wykonanie peronu przystankowego

Peron przystankowy należy wykonać po zabudowaniu warstw konstrukcyjnych torowiska. Jako krawędź peronową zastosowano ścianki peronowe o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową. Ścianki peronowe układa się na przygotowanej ławie betonowej z betonu C12/15. Odległość w poziomie od osi toru jak i w pionie od główki szyny zostały określone w dokumentacji projektowej. Po wytyczeniu i ułożeniu krawędzi peronu należy wykonać nawierzchnię peronu wraz z pasem medialnym. Wymagania dotyczące kostki betonowych zostały ujęte w ST D-05.03.23 Nawierzchnia z kostki betonowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanego torowiska tramwajowego i porównanie wyników z Dokumentacją Projektową, zapisami w Dzienniku Budowy lub innymi równorzędnymi dokumentami.

6.3. Sprawdzenie materiałów

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne oraz porównując wyniki badań dla użytych materiałów z odpowiednimi normami i aprobatami technicznymi, dokumentacją oraz deklaracjami zgodności.

6.4. Ocena wyników badań

Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wymagania techniczne zawarte w punkcie 2 oraz w dokumentacji projektowej zostały dotrzymane. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy uznać poszczególną część za niezgodną z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań i odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- dla zabudowy płyt CBP na podsypce cem.-pias. 8cm:: 1 m.,
- dla ułożenia ścianki peronowej wraz z ławą betonową: 1 m,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Sposób odbioru robót

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest wykonanie i odebranie poszczególnych asortymentów robót zgodnie z określeniami w pkt 7. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dowóz wszystkich niezbędnych materiałów na plac budowy,
- ułożenie geowłókniny separacyjnej
- zabudowę płyt typu CBP,
- ułożenia ścianki peronowej wraz z ławą betonową,

Cena wykonania robót obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1./ PN-EN 206-1
Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań.
- 2./ PN-88/H-84020
Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia.
- 3./ PN-89/H-84023.06
Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- 4./ PN-98/K-92011
Torowisko tramwajowe. Wymagania i badania.
- 5./ PN-98/K-92009
Komunikacja miejska. Skrajnia budowli. Wymagania.
- 6./ PN-B 24005
Asfaltowa masa zalewowa.

10.2. Ustawy

- 7./ Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 243 poz.1623 z 2010 r. z późniejszymi zmianami).
- 8./ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. Nr 0 poz. 460 z 2012 r. z późniejszymi zmianami).

10.3. Rozporządzenia

- 9./ Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 02.03.1999 r. (Dz. U. Nr 0 poz.560 z 2012r. z późniejszymi zmianami).

10.4. Inne dokumenty

- 10./ "Wytoczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych" Warszawa 1983 r.

U-00.00.00 SIECI UZBROJENIA TERENU

U-KD-01.01.01 KANALIZACJA DESZCZOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową elementów kanalizacji deszczowej, w ramach realizacji przedmiotowego zadania.

Zakres robót obejmuje:

- budowę odwodnienia drogi wraz z podłączeniem do istniejącej kanalizacji deszczowej.
- likwidację istniejących przykanalików oraz wpustów deszczowych

Dla zapewnienia prawidłowego odwodnienia powierzchniowego rozbudowywanego układu drogowego zaprojektowano normatywne spadki podłużne i poprzeczne projektowanej drogi.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna stosowana jest, jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w Specyfikacji Technicznej

D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad wykonania robót budowlanych wymienionych w pkt. 1.1. zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W zakres robót budowy przykanalików deszczowych wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- roboty zabezpieczeniowe istniejącej infrastruktury,
- podsypki i obsypki rur,
- budowa (montaż) studzienek kanalizacyjnych, wpustów deszczowych,
- likwidacja istniejących przykanalików deszczowych wraz z wpustami,
- próby szczelności kanalizacji;
- regulacja wysokościowa studzienek;
- ochrona przed korozją,
- zasyp wykopów,
- kontrola jakości, wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

Wykonawca jest zobowiązany do realizacji wszystkich procedur i czynności wynikających ze specyfiki inwestycji i związanych z przedmiotowym zadaniem.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną oraz kontraktem i za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem budowlanym i wykonawczym, wymaganiami Specyfikacji Technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Projektanta, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

1.4. Określenia podstawowe

Kanał - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Rura osłonowa/przewiertowa - rura stalowa lub PE dla zabezpieczenia kanału przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą lub uzbrojeniem podziemnym i ciekami,

Podpory ślizgowe - element z tworzywa służący do wprowadzania kanału do rury osłonowej lub przewiertowej

i usytuowania go w przybliżeniu współosiowo,

Podsypka - element posadowienia rury lub studzienki, który stanowi grunt nasypowy usypany na dnie wykopu, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie wyrównanie dna wykopu do projektowanej rzędnej oraz do stabilizacji przewodu w osi podłużnej.

Obsypka - jest to element zabezpieczający rurę lub studzienkę, który stanowi grunt nasypowy usypany powyżej podsypki o odpowiedniej granulacji.

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

Infiltracja - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

Rura ochronna na kablu - rura o średnicy większej od kabla elektrycznego bądź teletechnicznego z tworzywa sztucznego dwudzielna, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z kablem, służącą do zabezpieczenia istniejącej sieci w miejscach skrzyżowań z siecią projektowaną.

Obiekty sieciowe - Wszelkie obiekty należące do sieci kanalizacyjnej a nie będące rurociągami - osadniki, separatory, komory czyszczakowe, studzienki rozprężne, regulatory przepływu itp.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi oraz poleceniami Inspektora/Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia realizacji zadania:

- organizacja robót budowlanych,
- zabezpieczenie interesu osób trzecich,
- ochrona środowiska,
- warunki bezpieczeństwa pracy,
- zaplecze robót dla potrzeb Wykonawcy,
- warunki organizacji ruchu,
- zabezpieczenie jezdni, torowiska, chodników i itp.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne warunki dotyczące materiałów

Ogólne warunki dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji Technicznej

D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Stosowane materiały i elementy przewidziane do zastosowania muszą spełniać wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych Dz.U. Nr 91 poz. 881 z dnia 16 kwietnia 2004 r. Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inspektora/Inżyniera.

Dopuszczalne jest wyłącznie użycie wyrobów oznaczonych znakiem B lub CE (wyrób budowlany), posiadanie aprobat technicznych na cały stosowany asortyment rur, kształtek, armatury i studzienek lub świadectw zgodności z PN oraz konieczność przedstawienia przez wykonawcę certyfikatów, aprobat i świadectw dopuszczeń na wszystkie użyte materiały i wyposażenie, itd.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych. Wszystkie wyroby stanowiące elementy kanalizacji (rury, studzienki, kształtki, itd.) muszą być nowe i nieużywane,
- wszystkie elementy kanalizacji (rury, studzienki, kształtki, itd.) wykonać z zachowaniem następujących parametrów:
 - sztywność obwodowa - dla rur: min SN 8 kN/m²,
 - najwyższa szczelność i trwałość oraz odporność chemiczna połączeń,
 - posiadanie odpowiednich aprobat technicznych i dopuszczeń do stosowania (deklarację zgodności wydaną przez dostawcę) na cały asortyment rur i kształtek użytych do budowy. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy,
 - stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
 - powiadomić Inspektora/Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacja Techniczna, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora/Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inspektora/Inżyniera celem sprawdzenia zgodności z wymogami projektowymi.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora/Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora/Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezaplaceniem za wykonaną pracę.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, czyli posiadające:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa

wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji lub

- certyfikat zgodności

lub deklarację właściwości użytkowych, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa lub

- oznaczone znakowaniem CE

dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, a europejską aprobatą techniczną lub krajową Specyfikacją Techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub

- znajdujące się w określonym przez komisję Europejską wykazie wyrobów

mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności

z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały powinny być zaopatrzone przez producenta w dokument i udostępniane Inwestorowi i nadzorowi budowlanemu w czasie trwania budowy.

Surowiec użyty do produkcji rur, kształtek i studni z tworzyw sztucznych powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat oraz posiadać oświadczenie o zgodności wyrobu budowlanego z indywidualną dokumentacją techniczną odbiorcy, zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 16 kwietnia o wyrobach budowlanych.

Należy stosować materiały posiadające oświadczenie o zgodności wyrobu budowlanego z indywidualną dokumentacją techniczną odbiorcy, zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 16 kwietnia o wyrobach budowlanych.

2.2. Rury kanalizacyjne

RURY Z PCV-U

Rury grawitacyjne lite PVC-U łączone są na wcisk. Koniec bosa rury PVC wsuwany jest w kielich stanowiący część rury czy kształtki. W kielichu znajduje się rowek o kształcie odpowiednim do zastosowanej uszczelki. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest prawidłowy dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca bosego rury w kielich o zasadzoną uszczelkę do określonej głębokości. Do montażu większych średnic konieczne jest zastosowanie specjalnego sprzętu. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie, pod warunkiem że jest dopuszczony przez Producenta rur. Przewody z PVC łączone z innymi materiałami (np. kształtki żeliwne) należy montować w temperaturze nie niższej niż +5°C. Wszystkie połączenia rur PVC powinny być tak wykonane, aby zapewniona była ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym. Nie można stosować materiałów, które mogą mieć negatywny wpływ na materiały przewodu lub wodę. Szczegółowe warunki montażu wszelkich rodzajów złącz podawane są przez Producenta elementu. Zmiany kierunków przewodu w pionie i poziomie należy dokonywać za pomocą studzienek kanalizacyjnych. Zawsze należy sprawdzić zakres dopuszczalnych ugięć i kąta zmiany kierunku stosowanych rur. Dopuszcza się stosowanie rur z innych materiałów. Sposób montażu zgodnie z założeniami Producenta.

RURY Z PE

Przewody rurowe z PE należy łączyć metodą zgrzewania elektrooporowego i doczołowego. Połączenia z armaturą jako kołnierzone. Warunki zgrzewania rur zależne są od własności zgrzewanego materiału, informacje winien podać producent rur i kształtek. Załamania zbliżone do kątów 11°, 22°, 30°, 45°, 60° i 90° wykonać łukami giętymi fabrycznymi, a pozostałe załamania wykonać poprzez gięcie na budowie przy wykorzystaniu własności elastycznych rur PE, zachowując promienie gięcia zgodne z zaleceniami producenta.

Wszystkie elementy na kanalizacji: złączki, kształtki itd. należy stosować odpowiednio dla danej technologii i zastosowanego materiału rur.

W każdym przypadku mają być dochowane następujące parametry i charakterystyka rur, połączeń:

- Posiadanie aprobat technicznych na cały stosowany asortyment wg ITB i IBDiM lub zgodność z PN,
- Wymagane minimalne wartości parametrów rur muszą być zdefiniowane w dokumentach odniesienia, zadeklarowanych przez producenta tj. w AT lub KOT.
- Oznaczenie znakiem B lub CE (wyrób budowlany).

UWAGA:

W przypadku zastosowania innego materiału niż PVC-U i PE-HD, sposób połączeń dostosować do użytego materiału. Zmianę materiału należy każdorazowo uzgodnić z Inżynierem oraz Projektantem.

2.3. Studzienki kanalizacyjne istniejące

Na projektowanej kanalizacji deszczowej przykanalikach zaprojektowano studzienki kanalizacyjne o średnicy Dn1000mm i Dn500mm, betonowe.

Studzienki kanalizacyjne

a) z kręgów betonowych:

- DN1000 i DN500 łączone na uszczelki gumowe.

Komora robocza studzienek z kręgów betonowych powinna być wykonana z kręgów odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917.

Kręgi i płyty z betonu C35/45 o wskaźniku wodoszczelności ≥ 8 i nasiąkliwości max. 5%. Studnie rewizyjne posiadają zamontowane na stałe żeliwne stopnie włazowe. Do przykrycia studzienek należy stosować płyty z włazami z żeliwa sferoidalnego.

Włazy o średnicy prześwitu 600 mm klasy D400 w pasie drogowym, klasy C250 w pasach zieleni za wyjątkiem miejsc przejezdnych.

W pasie drogowym należy wykonać studnie z włazami z żeliwa sferoidalnego pływające z pozycjonerem zabezpieczającym przed obrotem pokrywy przystosowanych do ruchu intensywnego na korpusie kl. D 400 [kN] spełniających wymogi PN-EN 124:2015-07. Posadowienie studzienek na warstwie podbudowy ze żwiru o gr.10 cm ($I_s > 0,95$) i płycie dennej o grubości 15 cm z betonu C35/45.

Studzienki obsypywać piaskiem, warstwami o grubości max. 30 cm, zagęszczonymi mechanicznie.

W terenie zielonym włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym.

Zagęszczenie gruntu zasypowego analogiczne jak dla przewodów rurowych.

Stosowane zwieńczenia żeliwne muszą być zgodne z PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego lub posiadać aktualną aprobatę techniczną. Studzienki muszą być zgodne z normami: PN-B-10729 Studzienki kanalizacyjne oraz z PN-EN-1917 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.

2.4. Wpusty deszczowe

Dla odwodnienia drogi wewnętrznej przewidziano zabudowę wpustu deszczowego kołnierzowych DN500 klasy D400, o wymiarach 620x420 mm mocowane luźno i na zawiasie, z osadnikiem o głębokości 1,0 m.

Osadnik wykonany z prefabrykowanych elementów betonowych, w tym element z otworem i przejściem szczelnym dla podłączenia przyłącza, beton klasy C35/45, nasiąkliwości max. 4%, mrozoodporny.

Zgodnie z PN-EN 124:2015 zaprojektowano wpusty z żeliwa szarego, sferoidalnego. Głębokość osadzenia kratki wpustu w korpusie min. 50 mm.

Regulację wysokościową wykonywać systemowymi pierścieniami dystansowymi betonowymi lub tworzywowymi.

Typ wpustu zgodnie z projektem branży drogowej.

Elementy składowe wpustów i studzienek kanalizacyjnych zestawione zostaną na rysunkach typowych.

2.5. Syfon

Z uwagi na włączenie odwodnienia do kanalizacji ogólnospławnej należy na odpływie z wpustów i studzienek przed włączeniem do odbiornika stosować syfony.

Syfon PP Dz200 należy wykonać za pomocą kolan, poprzez odwrócenie kształtki łukiem do góry (4 kolanka 45°, dwa bosc końce rury L=ok. 0,25 m, mufa).

2.6. Materiał na podsypkę i obsypkę i zasypkę rur

2.6.1. Materiał do wykonania podsypek i obsypek

Grunt niespoisty frakcji piaskowej nie zawierający frakcji żwirowej i kamienistej ze względu na ryzyko uszkodzenia rur. na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm nr PN-B-11111, PN-B-11112 PN-EN 1610:2002 oraz PN-S-02205.

2.6.2. Materiał do zasypek

Grunt rodzimy, grunt z dokopu, przydatny do wykonania robót ziemnych (zgodnie z PN-EN 1610:2002 oraz PN-S-02205), umożliwiającą otrzymanie wymaganego wskaźnika zgęszczenia.

2.7. Materiały izolacyjne i uszczelniające

2.7.1. Kit olejowy i poliestrowy

To kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg PN-B-30150:97.

2.7.2. Papa izolacyjna

Powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615.

2.7.3. Lepik asfaltowy

Powinien spełniać wymagania PN-B-24620:98.

2.7.4. Izoplast R i B

Izoplast "R" - kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych lub inne materiały o parametrach gwarantujących spełnienie wymagań odnośnie izolacji elementów betonowych.

Izoplast „B” - kompozycja bitumiczno - winylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z izoplastu R lub inne materiały o parametrach gwarantujących spełnienie wymagań odnośnie izolacji elementów betonowych.

2.7.5. Przejście szczelne

Dla rur z PVC i PE w celu przejść rur przez ścianę studzienek, komór: tuleje ochronne bądź przejścia systemowe oferowane przez producenta rur.

2.7.6. Uszczelki samosmarujące

Do łączenia kręgów, płyt.

2.8. Składowanie materiałów na placu budowy

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem

z ułożeniem równolegle.

Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta.

W przypadku pionowego składowania rur betonowych ilość warstw nie może przekroczyć 2 m.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m.

Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur.

Włazy należy składować w pozycji wbudowania.

Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. piasek do zapraw należy składować w przyzmac.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

Kształtki z polipropylenu należy składować pod zadaszeniem, w opakowaniach fabrycznych.

2.8.1. Rury kanalizacyjne

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 30°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się

w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury z tworzyw sztucznych (PVC, PP, PE) nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie,

a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50 m.

- rury składować na powierzchni poziomej, utwardzonej i zabezpieczonej przed gromadzeniem się wód opadowych,
- rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m,
- rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku,
- rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych,
- rury należy zabezpieczyć przed przesunięciem,
- szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kołpaki, wkładki itp.),
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych,
- nie dopuszczać do zrzucenia elementów,
- niedopuszczalne jest ciągnięcie pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu,
- zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta,
- kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności,
- w przypadku dostarczenia rur i kształtek w zapakowanych fabrycznie pakietach należy je przechowywać w tych pakietach.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

- długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Rury stalowe należy składować na uprzednio przygotowanym podłożu w sposób uniemożliwiający kontakt

z podłożem, zabrania się składowania rur stalowych na luźnym, trawiastym i wilgotnym podłożu. Obszar na, którym składowane rury musi mieć właściwe odprowadzenie wody.

Najniższa warstwa w przyłomie powinna być oparta na belkach drewnianych o przekroju co najmniej 100x100 mm na podłożu betonowym oraz 100x150 mm na podłożu utwardzonym i płaskim. Dwie skrajne belki powinny być rozmieszczone w odległości min. 1,5 razy większej od średnicy rur od końców rur, max. 1,50 metra od ich krawędzi. Rury należy oprzeć w minimum czterech punktach, zabezpieczając klinami. Kolejne warstwy rur należy układać bezpośrednio rura na rurze (siodłowo). Wysokość ułożonych w ten sposób warstw nie może przekroczyć 2 metrów, a przyłom powinna zapewniać stabilność stosu i bezpieczeństwo. Plac składowania rur powinien być w odpowiedni sposób zabezpieczony przed dostępem osób trzecich jak również oznakowany w jednoznaczny

i widoczny sposób. Składowanie rur powinno się odbywać w wyznaczonych miejscach, tak, aby nie przeszkadzać w normalnej pracy, oraz aby składowane rury nie były narażone na uszkodzenia.

2.8.2. Kształtki

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, siodła, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane

w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur kanałowych środków ostrożności oraz

z wytycznymi producenta.

2.8.3. Uszczelki

Uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

2.9. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora/Inżyniera.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość i terminowość robót.

3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową do cięcia drzew,
- koparki o pojemności 0,25-0,60 m³,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- samochody samowładowcze.

3.2. Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy z dźwignią,
- samochód samowładowczy,
- betoniarki,
- żuraw,
- spawarki.
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny, w tym specjalistyczne urządzenia do wykonania przewiertów.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inspektor/Inżynier. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Roboty w pobliżu sieci uzbrojenia terenu należy wykonywać ręcznie.

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

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi

w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inspektora/Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

4.2. Transport rur kanałowych

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych z założeniem klinów pod kolejne rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać

materiałem wyściółkowym (np. tektura falista). Pod łańcuchy spinające burty pojazdy należy podłożyć materiał wyściółkowy (np. tektura falista). Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrzne rury. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucić ze środków transportowych, lecz rozładować po pochyłych legarach lub przy użyciu specjalnych zawiesi zapewniające podparciu rur w co najmniej w dwóch miejscach. Ponadto, przy za i wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów BHP oraz przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym.

4.3. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,20 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.5. Transport wpustów żeliwnych

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

4.6. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.7. Transport kruszyw i bruku kamiennego

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

4.8. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 .

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi/Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Przewody kanalizacyjne należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL oraz wymaganiami szczegółowymi.

5.1. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy przykanalików i kanałów deszczowych stanowią rysunki i projekt techniczny. Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do drogi z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych.

Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.

Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanału.

Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.2. Roboty ziemne

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 oraz zgodnie z instrukcjami montażowymi dostarczonymi przez producentów rur.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od istniejącej kanalizacji lub odbiornika (ziemia)

i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,00 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu.

Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona przez:

- zastosowanie odpowiedniego oszalowania wykopów o ścianach pionowych;
- utrzymania odpowiedniego kąta nachylenia ścian wykopów ze skarpami.

Dla gruntów nawodnionych i dla wykopów o ścianach pionowych i głębokości większej od 1,00 m należy prowadzić wykopy umocnione. O sposobie umocnienia wykopów decyduje Wykonawca. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Obudowę wykopu w głąb, połączoną z rozparciem ścian wykonuje się stopniami. Dla wykopów do głębokości do 3 m można stosować rozpory metalowe.

W wypadku umocnienia wypraskami umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),
- okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Umocnienie ścianką szczelną z grodzic stalowych wykonane będzie wg opracowanej uprzednio dokumentacji projektowej.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości 1,00 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane

w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20 m.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane zgodnie ze spadkiem.

Wykopy o głębokości ponad 4,0 m zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 należy prowadzić stopniami - piętrami. Dla każdego piętra należy wykonać wjazd dla środków transportowych. Górną część wykopu

o głębokości ~2,0 należy wykonać mechanicznie ze skarpami. Dolną część należy wykonać o ścianach pionowych z umocnieniem wypraskami zakładanymi poziomo. Sposób prowadzenia wykopów 80% mechanicznie i 20% ręcznie.

Na odcinku wystąpienia wód gruntowych, górną część wykopu ze skarpami należy wykonać w gruncie suchym, natomiast część nawodnioną o ścianach pionowych.

5.3. Podosypka

Dla kanałów budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu z gruntów spoistych, pod rury należy wykonać podsypkę z piasku lub gruntu frakcji piaskowej grubości 20 cm z podbiciem pachwin. Podosypkę należy zagęścić ubijakami ręcznymi lub mechanicznymi.

5.4. Odwodnienie dna wykopu

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Wykopy na czas prowadzenia robót będą odwodnione. Odwodnienie wykopów na czas budowy Wykonawca zrealizuje jedną z dostępnych metod.

5.5. Roboty montażowe

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków oraz szczelność zgodnie z Dokumentacją Projektową. Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika w górę projektowanego odcinka. Spadek dna wykopu powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

W dnie wykopu należy wykonać zagłębienia pod kielichy. Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsyпки należy przystąpić do układania rur i montowania połączeń siodłowych. Przewody kanalizacyjne na całej długości powinny być ułożone w ziemi.

Przewody kielichowe należy układać kielichami w przeciwnym kierunku niż kierunek przepływu ścieków.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

5.5.1. Głębokość ułożenia kanału

Należy zachować głębokość ułożenia kanałów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.5.2. Opuszczanie rur do wykopu

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie. Przy opuszczaniu rur do wykopu niedopuszczalne jest zrzucanie rur w sposób mogący negatywnie wpłynąć na ich wytrzymałość

5.5.3. Układanie rur

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką z granulatu. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez wykonanie podsyпки dobrze ubitej. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

5.5.4. Połączenia rurowe

Elementy wykonane z rur i kształtek PVC należy łączyć na uszczelkę.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnego rodzaju złącz są podane przez producentów wyrobów. Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać zalecanych przez producentów wymagań i wskazówek indywidualnych dla każdego typu podłączenia i uzależnionych od średnicy i materiału kanału głównego.

Przy połączeniach kielichowych wewnętrzne powierzchnie łącznika oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (talk, smar silikonowy itp. - generalnie środki zalecane przez producenta).

Należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładności jego przylegania w kielichu.

Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność, zwłaszcza przy większych średnicach.

Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby każdy bosi koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

W przypadku cięcia rur należy operacje te wykonać w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury. Na skrzyżowaniu rur z istniejącym uzbrojeniem przewody należy prowadzić w rurach osłonowych.

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii i najczęściej polega na przeciskaniu lub przeciąganiu pod przeszkodą lub układaniu w gotowym wykopie.

Przewód musi być umieszczony współosiowo z rurą osłonową (bez dotykania do ścianki rury osłonowej). Przewody w rurach ochronnych należy montować na płozach dystansowych typ L, B lub E w zależności od średnicy kanału i rury osłonowej. Końcówki rur ochronnych należy uszczelnić pianką poliuretanową i zamontować manszety termokurczliwe.

Rozstaw płoz należy przyjmować dla określonej średnicy, dokładnie wg danych producenta rur.

W miejscach przejść przewodu przez ściany studzienek należy montować przejścia murowe z uszczelką gumową.

Podczas łączenia rur kielichowych z PVC należy:

- usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,
- ustawić współosiowo łączone elementy,
- posmarować bosy koniec środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosy koniec do kielicha.

Łączenie rur PP/PE zgodnie z wytycznymi producenta

5.5.5. Zabezpieczenie kanału przy przerwie w układaniu

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progim.

5.6. Skrzyżowanie i zbliżenie rurociągów do istniejącego uzbrojenia terenu

Skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą i zbliżenia należy wykonać pod nadzorem gestora sieci. W celu ustalenia dokładnego przebiegu sieci należy wykonać przekopy kontrolne. Nie wyklucza się istnienia niezainwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego.

5.7. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z PN-B-10729.

Lokalizacja i wymiary studzienek powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przy wykonywaniu studzienek należy przestrzegać ustaleń dokumentacji projektowej oraz następujących zasad:

- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć strop w strop, w przypadku bardzo małych spadków kanałów że dopuszcza się łączenie dno w dno,
- studzienki wykonywać należy w wykopie szeroko-przestrzennym o ścianach umocnionych,
- należy zapewnić możliwość dojścia do studzienki,
- zaleca się zapewnienia możliwości dojazdu do studzienki,
- przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany studzienek należy wykonać jako szczelne, dostosowane do zastosowanego systemu rur.

5.7.1. Lokalizacja studzienek kanalizacyjnych

Lokalizacja studzienek powinna wynikać z potrzeb i ograniczeń związanych z budową i użytkowaniem kanału. Odległość zewnętrznej powierzchni ścian studzienki od krzyżujących się z kanałem elementów infrastruktury powinny być nie mniejsze niż 1,00 m.

5.7.2. Stateczność i wytrzymałość

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody. Studzienka powinna być posadowiona na płycie dennej i podbudowie.

5.7.3. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych o konstrukcji prefabrykowanej

Należy wykonać zgodnie z PN-EN 1917 lub Aprobata Techniczną.

Wysokość komory roboczej studzienki nie powinna być mniejsza niż 2,00 m.

W przypadku, gdy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie mogą zapewnić tej wysokości, dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,00 m.

W uzasadnionych przypadkach z pisemną zgodą przyszłego użytkownika dopuszcza się stosowania studzienek

o mniejszych średnicach.

Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych z betonu B45 (C35/45)

Zaleca się :

- beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-03 wraz z domieszkami uszczelniającymi,
- kręgi betonowe wg PN-EN 1917 lub Aprobaty technicznej.

Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane.

Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600 mm. Włazy należy usytuować nad stopniami zjazdowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach

i zieleńcach powinien znajdować się co najmniej 8 cm ponad terenem.

Pod dno należy ułożyć podsypkę o grubości 20 cm w gruncie suchym, ze żwiru z drenażem w gruncie nawodnionym.

Studnie kanalizacyjne wykonać zgodnie z PN-EN 1917, PN-B-10729, PN-B-03264, PN-92/B-10735 jako

typowe z prefabrykowanych elementów betonowych o średnicy wewnętrznej Dn1200 mm z betonu klasy nie niższej niż B45 (C35/45), wodoszczelnego (W8), małonasiakliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego F-150, zgodnie z normą DIN 4035 część 1 i AT 92/B-10729. Zaprojektowano studzienki kanalizacyjne z osadnikiem

o wysokości

$h=0,50$ m. Dolną część komory roboczej wykonać z prefabrykowanego elementu dennego $\phi 1200$ mm.

Górną część studni wykonać z kręgów betonowych $\phi 1200$ mm i przykryć zwężką lub płytą pokrywową. Na zwężce lub płycie osadzić właz żeliwny typu ciężkiego wg PN-EN 124:2000 z wypełnieniem betonowym i herbem Miasta Częstochowy. W ścianach studni osadzić stopnie zjazdowe do studzienek kanalizacyjnych wykonane zgodnie z PN-EN 13101 w otulinie PE. W agresywnym środowisku gruntowym zewnętrzne ściany studni zaizolować bitizolem R+2G lub innym środkiem o takich samych właściwościach.

Łączenie elementów prefabrykowanych na uszczelkę gumową.

Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonuje się jako szczelne (wykonane na etapie prefabrykacji elementów studzienki) w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

W ścianach studzienek osadzone są przejścia szczelne dla przyłączy kanalizacyjnych do połączenia

z kanałami PVC, PP, PE. Przejścia szczelne wklejane w nawiercanych otworach w ścianie studzienki. Stosowane kleje oparte są na bazie żywicy epoksydowej.

5.8. Przykanaliki

Podłączenie wpustów do kanalizacji deszczowej należy wykonać za pomocą przykanalików.

Przykanaliki należy wykonać z rur kanalizacyjnych PVC-U – litych, Kl. S, SN8 DN200 mm łączonych za pomocą kielicha i uszczelki elastomerowej.

5.9. Podłączenie do studzienek

Średnice wylotu i wlotu studzienek powinny być przystosowane do zastosowanego typu rur. Połączenie z innymi typami rur wykonać za pomocą adapterów. Przy podłączaniu należy przestrzegać wytycznych producenta rur. Ogólnie należy:

- ustawić rurę kanalizacyjną osiowo do Wlotu/Wylotu urządzenia,
- zwilżyć uszczelkę kielicha rury i zewnętrzną powierzchnię króćca środkiem poślizgowym,
- powoli wcisnąć kielich na króciec na głębokość określoną przez producenta rur,
- poruszyć rurę przyłączeniową w różnych kierunkach w celu ułożenia się uszczelki,
- podłączenie drenażu należy wykonać bezwzględnie powyżej stropu przykanalika.

5.10. Zasypanie wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypania wykopu. Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

ZASYPIANIE UŁOŻONEGO KANAŁU DO WYSOKOŚCI STREFY NIEBEZPIECZNEJ (50 CM PONAD KANAŁ)

Przy wykonaniu zasypania należy przestrzegać następujących zasad:

- zasypanie powinno być wykonywane równomiernie i równocześnie z obu stron rury.

WYMAGANIE ODNOŚNIE ZAGĘSZCZENIA WARSTW PODŁOŻA, PODSYPEK, OBSYPEK, ZASYPEK

Wymaganie zależy od głębokości badanej warstwy w stosunku do podłoża konstrukcji nawierzchni:

- $I_s > 0,97$ jeżeli badana warstwa leży na głębokości $> 1,2$ m od podłoża konstrukcji nawierzchni,

- $I_s > 1,00$ jeżeli badana warstwa leży na głębokości $< 1,2$ m od podłoża konstrukcji nawierzchni,
- $I_s > 0,95$, jeżeli badana warstwa leży poza korpusem drogowym (tereny zielone).

Jeśli nie będzie możliwe uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia w podłożu wykonawca wykona ulepszenie gruntu rodzimego, lub wykona wymianę gruntu podłoża na grubość przewidzianą w projekcie.

Należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić izolacji studni podczas wykonywania zasypki i zagęszczenia gruntu.

Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego należy wykonać zgodnie

z wymaganiami Specyfikacji Technicznymi branży drogowej. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

5.11. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu, deskowania

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoiстых można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.11.1. Nasyt nad kanałem

Na odcinkach kanałów (doprowadzających i odprowadzających) gdzie przykrycie jest niewystarczające należy wykonać obsypkę rur zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.12. Ochrona przed korozją

W agresywnym środowisku gruntowym zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych z kręgów żelbetowych należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R".

Elementy metalowe jak: stopnie łazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany studzienek zaizolować 2 x izoplastem B lub papą na lepiku ze ścianką dociskową.

5.13. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia

Na skrzyżowaniach i zbliżeniach projektowanych kanałów z kablami energetycznymi oraz teletechnicznymi należy zabezpieczyć kable rurą dwudzielną „Arot”. W przypadku skrzyżowań z innymi istniejącymi sieciami sanitarnymi przy zbliżeniach gdzie odległość pionowa ścianek zewnętrznych projektowanej kanalizacji deszczowej $\leq 0,5$ lub gdy nie jest zachowana odległość pozioma należy założyć rurę osłonową zgodnie z uzgodnieniami branżowymi.

5.14. Odcinki wykonywane metodą bezwykopową

W miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej rurociągi powinny być układane metodą bezwykopową – przewiertem. Wykonanie wykopu pod komory przewiertowe zgodnie z pkt 5.2 wraz z umocnieniem wykopu oraz montażem i demontażem komór przewiertowych, które należy wykonać poprzez zabicie ścianek szczelnych w elementach profilowanych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić ponowne badania.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową, wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu i nasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodu na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltracje i infiltracje, warstwy ochronnej nasypu, zabezpieczenia studzienek przed korozją.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi/Inżynierowi do akceptacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dokonać również oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia:

- stref montażowych,
- dróg dowozu materiałów do stref montażowych,
- miejsc składowania materiałów,
- miejsc do składowania gruntu z wykopów.

6.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu zgodnie z BN-77/8931-12, w którym wskaźnik zagęszczenia I_s należy określać w porównaniu do wyników otrzymanych wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z normą PN-B-04481:1988, oraz zgodnie z zapisami zawartymi w Specyfikacji Technicznej,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie kompletności wszystkich Robót,
- przedstawienie Inspektorowi/Inżynierowi wyników badań prefabrykatów, potwierdzające wymagania określone w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

6.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 10cm,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów – 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych i z betonu sprężonego 2 cm,
- dopuszczalne odchylenie wymiarów w planie studzienek i promieniu łuków kołowych od przyjętych
- w dokumentacji nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- dopuszczalne odchylenie wymiarów wysokości stopni powodujących zmianę spadku przewodu między studzienkami nie powinno przekraczać ± 3 mm,
- dopuszczalne odchylenie spadku (różnice rzędnych w profilu) ułożonego przewodu od przewidzianego w dokumentacji nie powinno przekroczyć w każdym jego punkcie ± 1 cm,
- dopuszczalne zmiany kierunku w planie układanego przewodu na połączeniu rur nie mogą przekraczać: 1° kąta odchylenia ($\text{tangens k\u0105ta} = 0,017$),

- dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami wg PN-EN 1610. –

6.5. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

- Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty.
- Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do rysunków i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inspektora/Inżyniera.
- Sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.
- Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót jest:

- metr (m) ułożenia i montażu rury przewodowej o danej średnicy wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- komplet (kpl.) zabudowy studni z kręgów betonowych, studzienki drenażowej i kanalizacyjnej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- metr (m) ułożenia i montażu rury ochronnej/przewiertowej.
- komplet (kpl.) wykonania kompletnego przewiertu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbioru wykonanej kanalizacji dokonuje Inspektor/Inżynier na budowie na ogólnych zasadach odbioru określonych w Specyfikacji Technicznej D-M-U-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Roboty wykonane niezgodnie

z Dokumentacją Projektową bądź Specyfikacją Techniczną podlegają ponownemu wykonaniu na koszt

i staraniem Wykonawcy. W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane

z budową kanalizacji deszczowej, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rur kanałowych, uzbrojenia i obiektów,
- wykonanie deskowania,
- przebieg betonowania,
- wykonanie zasypek,
- wykonanie wpustów deszczowych,
- wykonanie izolacji antykorozyjnej i przeciwwilgociowej,
- próby szczelności kanałów,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu,
- wywóz nadmiaru gruntu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

Odbiór wykonanych robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu. Montaż studni i wpustów podlega odbiorowi robót ulegających zakryciu oraz odbiorowi końcowemu według zasad podanych w Specyfikacji Technicznej.

8.1 Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu wg PN-EN 1610 i PN-B-10729 podlega: sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego, polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych, badanie szczelności całego kanału. Konieczne jest przedstawienie wyników inspekcji TV wykonanych i istniejących kanałów deszczowych w granicy opracowania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania (dokumentacji i szczelności przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania kanalizacji i w zależności od tego określić dalsze postępowanie.

Przedłożone dokumenty:

- a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych.
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów
- d) wyniki inspekcji TV.

8.2 Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone

w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.3 Ocena wyników badań

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

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

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

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- niezbędne badania i pomiary,
- wykonanie wszystkich prac związanych z budową kanalizacji deszczowej.

9.3 Cena wykonanego 1 m wykonanego przewiertu obejmuje:

- oznakowanie robót,
- Dostarczenie materiałów,
- Roboty przygotowawcze,
- Wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie, odwóz nadmiaru gruntu,
- Przygotowanie podłoża,
- Wykonanie przewiertu,
- Demontaż komór przewiertowych,
- Zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- Wymianę gruntu do spodu konstrukcji jezdni lub chodnika,
- Wykonanie szczelnego włączenia do studzienki,
- Przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST,
- Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

PN-EN 13476-3	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastikowanego poli(chloroku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE): Część 3 :Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu typ B.
PN-EN 13476-2	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastikowanego poli(chloroku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE): Część 2 :Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu typ A.
PN-EN 13476-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastikowanego poli(chloroku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE)Cześć 1:Wymagania ogólne i właściwości użytkowe
PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
PN-EN 1852-1:2010	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polipropylen (PP) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
PN-B-06050:1968 (PN-68B-06050)	Roboty ziemne budowlane.
PN-E-05030-1:1990 (PN-90/E-05030/01)	Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze. Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa.
PN-M-74001:1992 (PN-92/M-74001)	Metalowe konstrukcje podziemne. Wymagania i badania.
PN-N-01270-1:1970 (PN-70/N-01270/01)	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 1917:2004	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
PN-EN 13101:2005	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
PN-EN 124:2000	Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 1401-1:1999	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-EN 1610:2002	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorokuwinilu (PE i GRP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-B-10729:1999	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 124:2000	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 752-1:2000	Zwiększenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie i sterowanie jakością.
PN-B-01700:1999	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Pojęcia ogólne i definicje.
PN-B-06050:1999	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-B-10736:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

PN-EN10210-2:2000	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych, niskostopowych i drobnoziarnistych – tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.
PN-B 06265:2004	Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003, Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Metody pobierania próbek.
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
PN-91/B-06716/Az1:2001	Kruszywa mineralne-piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych w drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
PN-EN 197-1:2002	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-B-30150:1997	Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy.
PN-C-89221:1998/Az1:2004	Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli (chlorku winylu) (PE i GRP) (zmiana Az1:2004).
PN-B-12040:1998	Wyroby budowlane ceramiczne. Rurki drenarskie.
PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-B-24620:1998	Lepik, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-B-12037:1998	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne.
PN-90/E-06401.01	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Postanowienia ogólne.

10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. „O wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92/2004 poz. 881).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041 z późniejszymi zmianami).

Instrukcja montażowa układania w gruncie kanałów, opracowana przez producenta.

Instrukcja montażowa studzienek kanalizacyjnych, opracowana przez producenta.

U-00.00.00 SIECI UZBROJENIA TERENU**U-R-01.01.01 REGULACJA WYSOKOŚCIOWA ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem regulacji wysokościowej istniejących elementów infrastruktury technicznej, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach zadania wymienionego w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania robót związanych z wykonywaniem regulacji pionowej istniejących elementów infrastruktury technicznej tj. pokryw studni, komór sieci kanalizacyjnych, elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych oraz zaworów, zasuw wodociągowych i gazowych.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Studzienka kanalizacyjna** - urządzenie połączone z kanałem, przeznaczone do kontroli lub prawidłowej eksploatacji kanału.
- 1.4.2. **Studzienka rewizyjna (kontrolna)** - urządzenie do kontroli kanałów nieprzełączowych, ich konserwacji i przewietrzania.
- 1.4.3. **Studzienka przelotowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- 1.4.4. **Studzienka monolityczna** - studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.
- 1.4.5. **Studzienka prefabrykowana** - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.
- 1.4.6. **Komora robocza** - zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.
- 1.4.7. **Komin włazowy** - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.
- 1.4.8. **Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.
- 1.4.9. **Płyta pokrywowa (pośrednia)** - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.
- 1.4.10. **Wpust uliczny (wpust ściekowy, studzienka ściekowa)** - urządzenie do przejęcia wód opadowych z powierzchni i odprowadzenia poprzez przykanalik do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.
- 1.4.11. **Właz studzienki** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- 1.4.12. **Kratka ściekowa** - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się od góry do wpustu ulicznego.
- 1.4.13. **Nasada (żeliwna)** - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się w płaszczyźnie krawężnika do wpustu ulicznego.
- 1.4.14. **Studnia kablowa** - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- 1.4.15. **Zasuwa** - armatura zabudowana na sieci służąca do zamknięcia dopływu medium,
- 1.4.16. **Skrzynka uliczna** - element montowany bezpośrednio w konstrukcji jezdni lub chodnika nad obudową zasuw, umożliwiający obsługę zasuw.
- 1.4.17. **Obudowa zasuw** - element rurowy montowany pionowo bezpośrednio w gruncie, zabezpieczający zasuwę przed zasypaniem i umożliwiający dostęp do zasuw.
- 1.4.18. Podstawowe określenia są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Cement

Cement powinien odpowiadać PN-EN-197-1.

2.3. Kruszywo

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować:

- piasek wg PN-EN 13043,
- żwir i mieszankę wg PN-EN 13043,
- kruszywo łamane wg PN-EN 13043.

2.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej betonu należy używać wody pitnej, wodociągowej. Woda ta nie wymaga badań, o których mowa w normie PN-EN 1008. Dopuszcza się użycie naturalnej wody powierzchniowej i ze źródeł podziemnych, jeżeli spełnia wymagania PN-EN 1008.

2.5. Beton

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206.

2.6. Deski do deskowań

Deski użyte do deskowania powinny być wykonane z drzew iglastych. Deski powinny być klasy III, o grubości 18-25 mm. Deski powinny być proste.

2.7. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe używane do regulacji, powinny być to włazy żeliwne typu ciężkiego klasy D-400 odpowiadające wymaganiom PN-EN 124-3.

2.8. Stopnie złazowe

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101.

2.9. Kręgi betonowe prefabrykowane

Do regulacji wysokościowej studzienek kanalizacyjnych należy stosować prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy zależnej od średnicy regulowanej studni, wysokości 50 cm i betonu klasy C35/45.

2.10. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C35/45 zbrojonego stalą St0S. Wysokość stosowanych pierścieni powinna być uzależniona wymaganej korekty wysokościowej nawierzchni.

2.11. Płyty żelbetowe prefabrykowane

Płyty pokrywowe żelbetowe powinny być wykonane z betonu klasy C45 zbrojonego.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania regulacji wysokościowej

Roboty budowlane należy wykonywać w sposób ręczny lub przy użyciu drobnego sprzętu mechanicznego.

Do wykonania robót związanych z regulacją wysokościową pokryw studzienek i zasuw może być wykorzystany sprzęt podany poniżej lub inny zaakceptowany przez Kierownika Projektu/Inżyniera:

- betoniarki do wytwarzania mieszanki betonowej,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych, wibratorów wglębnych, do zagęszczania podbudowy, nawierzchni i mieszanki betonowej,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,

- piły mechaniczne,
- inny sprzęt do robót ręcznych jak młoty, kilofy itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

4.3. Transport materiałów

Transport cementu workowanego można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Transport kruszywa może odbywać się dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

Elementy prefabrykowane takie jak: włazy, kręgi, pierścienie, pokrywy, deski mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe można wykonywać ręcznie lub mechanicznie, w sposób określony i zaakceptowany przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

Kierownik Projektu/Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie dokumentacji inwentaryzacyjnej lub rozbiórkowej, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

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

Elementy i materiały, które w wyniku decyzji Kierownika Projektu/Inżyniera stają się własnością Wykonawcy, powinny być przewiezione na składowisko Wykonawcy lub powinny zostać zutylizowane.

5.3. Wykonanie regulacji wysokościowej pokryw studni, komór kanalizacyjnych, elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych

Wykonanie regulacji wysokościowej pokryw studni i komór obejmuje:

- demontaż przykrycia (pokrywy studni, włazu, kratki ściekowej, nasady z wlewem bocznym itp.) urządzenia podziemnego,
- rozebranie nawierzchni wokół studzienki,
- rozebranie górnej części studzienki (np. części żeliwnych, płyt żelbetowych pod studzienką, kręgów podporowych itp.),
- zebranie i odwiezienie lub odrzucenie elementów nawierzchni w wyznaczone miejsce do składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót,
- sprawdzenie stanu technicznego konstrukcji studzienki i oczyszczenie górnej części studzienki (np. nasady wpustu, komina włazowego) z ewentualnym uzupełnieniem ubytków,
- regulacja wysokościowa studzienki:
 - w przypadku niewielkiej regulacji wysokościowej - poziomowanie górnej części komina włazowego, nasady wpustu itp. należy wykonać przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej, w przypadku znacznych uszkodzeń - wykonanie deskowania oraz ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej klasy co najmniej C35/45 dla studzienek kanalizacyjnych oraz betonu klasy C20/25 dla pozostałych studzienek, według wymiarów dostosowanych do rodzaju uszkodzenia i poziomu dostosowywanej powierzchni (jezdni, chodnika, pasa dzielącego itp.),
 - w przypadku znacznej regulacji wysokościowej - wyrównanie górnej części komina, nadbudowanie studzienek kanalizacyjnych (np. kręgami betonowymi, pierścieniami, cegłą

- hydrotechniczną itp.) a dla studzienek telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych pierścieniami do studni kablowych na żadaną wysokość,
- obcięciu ścianek studzienki przy obniżeniu wysokości,
 - rozebranie elementów deskowania i uszczelnienie elementów,
 - osadzenie przykrycia studzienki lub kratki ściekowej z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ewentualnym wyrównaniem zaprawą cementową.

5.4. Wykonanie regulacji wysokościowej hydrantów wodociągowych

Wykonanie regulacji/wymiany hydrantów polega na:

- demontaż hydrantu lub regulację pionową/wymianę hydrantu,
- uszczelnienie elementów.

5.5. Wykonanie regulacji wysokościowej skrzynek ulicznych zaworów, zasuw wodociągowych oraz gazowych

Wykonanie regulacji wysokościowej skrzynek ulicznych zaworów obejmuje:

- rozebranie nawierzchni wokół skrzynki ulicznej,
- demontaż skrzynki ulicznej,
- zebranie i odwiezienie lub odrzucenie elementów nawierzchni w wyznaczone miejsce do składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót,
- sprawdzenie stanu technicznego skrzynki ulicznej, w przypadku jej znacznego zniszczenia (np. pęknięcie) należy wymienić skrzynkę na nową,
- w przypadku niewielkiej regulacji (kiedy pozwala na to długość rury osłonowej zaworu lub jest istniejąca odpowiednio długa rura teleskopowa) - poziomowanie skrzynki ulicznej polega na odpowiednim wypoziomowaniu i zagęszczeniu podłoża pod skrzynką, ewentualnym ustawieniu płyt podkładowych i osadzeniu skrzynek ulicznych. W okolicy skrzynki ulicznej należy wykonać warstwy konstrukcyjne nawierzchni zgodnie z dokumentacją techniczną i odpowiednimi Specyfikacjami Technicznymi.
- w przypadku znacznej regulacji (kiedy zachodzi konieczność wymiany istniejącej rury osłonowej zaworu) należy odkopać rurę osłonową do poziomu zaworu, wymienić rurę na rurę osłonową odpowiedniej długości lub teleskopową. Rurę osłonową należy wypionować, zasypać i zagęścić do dołu konstrukcji nawierzchni, materiałem zgodnym z wytycznymi. Następnie ułożyć warstwy konstrukcyjne zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi Specyfikacjami Technicznymi.

5.6. Wykonanie deskowania

Deskowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy betonowej, możliwość zniekształcenia lub odchylenia w betonowej konstrukcji.

5.7. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonu o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne braki konstrukcji nawierzchni po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w Specyfikacji Technicznej D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Kierownika Projektu/Inżyniera do akceptacji.

6.4. Badania w czasie robót

Badania i pomiary wyregulowanych przykryć urządzeń obcych przeprowadza się dla wykonania deskowania i sprawdzenia osadzenia skrzynek i włączów. Sprawdzenie wykonania deskowania polega na sprawdzeniu jego szczelności i wymiarów. Sprawdzenie osadzenia urządzeń obcych polega na sprawdzeniu rzędnych posadowienia skrzynek zaworów i pokryw włączowych, oraz ich stabilności (nie mogą ulegać drganiom podczas ruchu pojazdów).

Rzędne wysokościowe regulowanych urządzeń uzbrojenia podziemnego (skrzynek zaworów i pokryw studzienek itp.) w stosunku od powierzchni nawierzchni położonych obok tych urządzeń powinny być wykonane z dokładnością do 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową regulacji wysokościowej urządzeń uzbrojenia podziemnego jest:

- 1 szt. (sztuka) dla regulacji wysokościowej studzienek i komór włączów kanałowych,
- 1 szt. (sztuka) dla regulacji wysokościowej studzienek i komór włączów kanałowych wraz z wykonaniem wzmocnienia i wymianą płyty oraz włązu,
- 1 szt. (sztuka) dla regulacji wysokościowej skrzynek ulicznych zaworów wodociągowych i gazowych wraz z wymianą skrzynek żeliwnych,
- 1 szt. (sztuka) dla regulacji wysokościowej hydrantu, wymiany istniejącego hydrantu na nowy lub zamiany nadziemnego na podziemny,
- 1 szt. (sztuka) dla regulacji wysokościowej studzienek i kratek ściekowych ulicznych wraz z wykonaniem wzmocnienia i wymianą kratki,
- 1 szt. (sztuka) dla regulacji wysokościowej studni elektroenergetycznych,
- 1 szt. (sztuka) dla regulacji wysokościowej studni elektroenergetycznych wraz z wykonaniem wzmocnienia i wymianą pokrywy,
- 1 szt. (sztuka) dla regulacji pionowej studni telekomunikacyjnych,
- 1 szt. (sztuka) dla regulacji wysokościowej studni telekomunikacyjnych wraz z wykonaniem wzmocnienia i wymianą pokrywy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Kierownika Projektu/Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania regulacji wysokościowej urządzenia uzbrojenia podziemnego obejmuje:

- inwentaryzację istniejących elementów,
- wskazanie urządzenia do regulacji wysokościowej lub wymiany,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- rozbiórki i prace demontażowe,
- zakup, dostarczenie i składowanie niezbędnych materiałów (m.in.: kręgów, pierścieni, płyt, pokryw, włazów żeliwnych itp.),
- wykonanie deskowania,
- przygotowanie lub zakup mieszanki betonowej,
- transport mieszanki betonowej w miejsce wbudowania,
- ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej wraz z pielęgnacją,
- wykonanie regulacji wysokościowej urządzeń uzbrojenia poziomego,
- rozebranie deskowania,
- osadzenie na zaprawie cementowej skrzynek, pokryw studni, włazów itp.,
- uszczelnienie elementów,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- wywóz gruzu,
- uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|--------------|---|
| 1./ | PN-EN 197-1 | Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 2./ | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 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-EN 206+A2 | Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 5./ | PN-EN 124-3 | Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 3: Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włazowych wykonane ze stali lub stopów aluminium. |
| 6./ | PN-EN 13101 | Stopnie do studzienek włazowych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności. |