

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

DROG-PLAN

Przemysław Dłubała

Ul. STYKI 5/2
49-200 GRODKÓW
NIP: 575-183-40-10

T: (+48) 501-123-195
przemyslawdlubala@gmail.com

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

NAZWA: "PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA UL. KRÓTKIEJ I UL. SPORTOWEJ W SIDZINIE"

ADRES: Sidzina ul. Sportowa i ul. Krótka

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: SKOROSZYCE

OBREB EWIDENCYJNY: SIDZINA

INWESTOR:

WÓJT GMINY SKOROSZYCE
ul. Powstańców Śląskich 17, 48-320 SKOROSZYCE

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN I BRANŻA	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Przemysław DŁUBAŁA	OPL/0862/POOD/12 Branża drogowa	15.12.2021 r.	

GRODKÓW – 15.12.2021 r.

Spis specyfikacji technicznych (STWIORB) branży drogowej

Branża wiodąca 45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg Podbranża 45233290- 8 Instalowanie znaków drogowych			
lp	Nr specyfikacji	Nazwa specyfikacji	Strona
1	D-00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE DLA ROBÓT	3-30
x	x	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	x
2	D- 01.01.01.	Roboty pomiarowe	31-36
3	D- 01.02.04.	Rozbiórka dróg	37-44
x	x	ROBOTY ZIEMNE	x
4	D- 02.00.00	Roboty ziemne.	45- 54
x	x	PODBUDOWY I NAWIERZCHNIE	x
5	D- 04.04.02.	Mieszanki niezwiązane – podbudowa i nawierzchnia	55-66
6	D- 04.05.01.	Mieszanki lub grunty związane spoiwem –warstwa ulepszanego podłoża	67-78
7	D- 04.07.01.	Mieszanka mineralno-asfaltowa (AC)- warstwa wiążąca i podbudowa oraz połączenie międzywarstwowe	79-108
8	D- 04.07.02	Mieszanka mineralno-asfaltowa (AC)- warstwa ścieralna	109-118
9	D- 05.03.01	Elementy kamienne: nawierzchnia i ściek	119-126
10	D- 05.03.23.	Elementy betonowe: nawierzchnia i ściek	127-136
X	x	OZNAKOWANIE DRÓG, URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	x
11	D- 07.01.01.	Oznakowanie poziome	137-150
12	D- 07.02.01.	Oznakowanie pionowe	151-158
x	x	ELEMENTY ULIC	x
13	D- 08.03.03	Krawężniki kamienne	158-164
X	x	ROBOTY INNE	x
14	D- 10.04.01	Regulacja pionowa zwieńczeń	165-169

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-00.00.00

(DM-00.00.00)

Wymagania ogólne dla robót

1. Wstęp.

Ilekoć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) bądź Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB). Niniejsze opracowanie stanowią wymagania ogólne, które należy mieć na uwadze czytając poszczególne specyfikacje dotyczące przeprowadzenia branżowych robót budowlanych n/w zadania.

Specyfikacja Techniczna „Wymagania ogólne” może być powoływana w specyfikacjach szczegółowych jako: DM- 00.00.00 lub D-00.00.00.

Specyfikacje wykonano w oparciu o opracowania sporządzone w 2002 roku przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego, Sp. z o.o na zlecenie GDDKiA w Warszawie, przy czym należy zaznaczyć, że nazewnictwo i numery ST przyjęto wg indywidualnej agregacji robót.

Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego:

„PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA UL. SIENKIEWICZA W GRODKOWIE”

Inwestor:

BURMISTRZ GRODKOWA, ul. Warszawska 29, 49-200 Grodków

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych wykonanych w ramach zadania jw.

1.2.1 Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako umowy przy zlecaniu i realizacji robót wyszczególnionych w dokumentacji projektowej.

1.2.2. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia wszelkich robót budowlanych niezbędnych do zrealizowania w/w budowy.

1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Roboty tymczasowe – to takie roboty, które są projektowane i wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, chyba, że istnieją uzasadnione podstawy do ich odrębnego rozliczenia.

Roboty towarzyszące – prace niezbędne do wykonania robót podstawowych ale nie zaliczane do robót tymczasowych.

Zakres robót towarzyszących i tymczasowych, poprzedzających prace podstawowe, ujęte są w jednostce poszczególnych elementów rozliczeniowych opisanych w punkcie dotyczącym płatności każdej ze specyfikacji technicznej szczegółowej), ponieważ w zależności od prowadzonych robót ta sama robota towarzysząca może być rozliczona osobno lub ujęta w kosztach roboty podstawowej: np. prace rozbiórkowe przy branży drogowej mogą stanowić odrębne rozliczenie, podczas gdy przy wykonaniu np. kanalizacji, prace rozbiórkowe mogą być ujęte w kosztach wykonania całego odwodnienia itd.

1.4. Określenia podstawowe.

Poniżej podano definicje określeń, które mogą pojawić się w poszczególnych specyfikacjach technicznych

Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę), albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł itp.).

Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub od niej odsunięty, przeznaczony do ruchu pieszego i odpowiednio utwardzony.

Dokumenty umowy, umowa, - zbiór dokumentów określających prawne, techniczne i ekonomiczne warunki realizacji robót lub usług oraz wzajemne prawa i obowiązki Zamawiającego i Wykonawcy zaakceptowane i podpisane przez obie strony. Częścią dokumentu umowy jest dokumentacja techniczna, przedmiary robót i STWiORB.

Dokumentacja projektowa - wszelkie obliczenia, opisy i dane techniczne oraz rysunki dostarczane Wykonawcy przez Zamawiającego, jak również wszelkie obliczenia techniczne, rysunki, próbki, wzory, modele, instrukcje obsługi dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Zamawiającego.

Droga - wydzielony pas terenu, przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych, wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

Dziennik budowy – dziennik wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami - stanowi urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywanych robót.

Inżynier Budowy – osoba działająca z upoważnienia Zamawiającego, pełniąca nadzór inwestorski (Inspektor Nadzoru Inwestorskiego) na budowie w zakresie praw i obowiązków wynikających z Prawa Budowlanego (art. 25 i 26). W niniejszej specyfikacji oraz poszczególnych specyfikacjach szczegółowych jeżeli pojawia się słowo „Inżynier” lub „Inspektor” to należy mieć na uwadze tą samą osobę czyli Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego- w świetle powyższej definicji to Inżynier Budowy.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

Kosztorys ofertowy - wyceniony, kompletny kosztorys ślepy.

Kosztorys ślepy (przedmiar robót wg definicji *rozporządzenia z 2.IX.2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz.U. Nr 202,poz.2072)* z pominięciem szczegółowych wyliczeń i kolumny „kod pozycji przedmiaru”) - wykaz robót z podaniem ich ilości, w kolejności technologicznej ich wykonania. Dla ułatwienia dla Zamawiającego (dla potrzeb przygotowania oferty) często przedkłada się przedmiar z dodatkowymi kolumnami „cena i wartość” oraz wierszami „podsumowanie wartości” stąd forma takiego przedmiaru przyjmuje nazwy: „kosztorys ślepy” lub bardziej poprawnie „formularz ofertowy”.

Księga obmiarów - zaakceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników; wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

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

- Laboratorium Drogowe - laboratorium wykonujące badania kontrolne zlecone przez Nadzór (Inspektora Nadzoru) oraz wszystkie badania wymagane do końcowego odbioru robót (również zlecone przez Inspektora Nadzoru).
- Laboratorium Wykonawcy - laboratorium wykonujące badania kontrolne, obejmujące cały proces budowy od okresu przygotowawczego (np. badań zgromadzonych materiałów) poprzez etap budowy, aż do badań końcowych.
- Laboratorium wskazane przez Wykonawcę - laboratorium zaakceptowane przez Zamawiającego, wykonujące badania zlecone przez Wykonawcę i na jego koszt.
- Laboratorium uzgodnione (niezależne) - laboratorium zaakceptowane przez Zamawiającego w wypadkach spornych lub wątpliwych (w przypadku stwierdzenia usterek - na koszt Wykonawcy).

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowane przez Inżyniera.

Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

Operat kołaudacyjny - zbiór wszystkich dokumentów kontraktowych (umowy) z odnotowanymi zmianami zaistniałymi w czasie realizacji robót, wynikami wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób stwierdzających jakość wykonanych robót oraz zestawienie ich ilości i rozliczeń, stanowiący podstawę do oceny i odbioru końcowego.

Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów; pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

Podłoże gruntowe - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości, na której naprężenia pionowe od największych obciążeń użytkowych wynoszą 0,02 [MPa].

Podłoże ulepszone - wierzchnia warstwa podłoża leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni, spełniająca wymagania określone dla podłoża.

Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane w formie pisemnej Wykonawcy przez Inżyniera, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

Przepisy obowiązujące – przepisy aktów prawnych (ustaw, rozporządzeń, obwieszczeń i innych) aktualnych w chwili prowadzenia przedsięwzięcia budowlanego

Przetargowa Dokumentacja Projektowa – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

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

Roboty - wszystkie czynności i usługi mające na celu zapewnienie prawidłowego oraz terminowego zakończenia realizacji zadania budowlanego lub ułatwiający tę realizację, w tym również dostarczanie robocizny, materiałów i sprzętu.

Roboty tymczasowe i towarzyszące – opisano w pkt. 1.3

Specyfikacje techniczne - zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania, kontroli, obmiaru, odbioru i płatności za roboty.

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

Wada - jakakolwiek część robót wykonana niezgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i innymi dokumentami umowy.

Wykonawca - osoba prawna bądź fizyczna, z którą Zamawiający zawarł umowę na warunkach określonych w kontrakcie o wykonanie robót i usług w wyniku wyboru ofert lub jej legalni następcy prawni.

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjna lub technologiczną, zdolna do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno - użytkowych; zadanie może polegać na wykonaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

Zamawiający - osoba prawna lub fizyczna zlecająca wykonanie robót na warunkach określonych w umowie i występująca jako strona zawartej umowy z Wykonawcą. Zamawiający jest równoznaczny z Inwestorem lub z Inwestorem Zastępczym jeżeli taki będzie ustanowiony

Pozostałe definicje ujęto w poszczególnych szczegółowych specyfikacjach technicznych. W przypadku braku definicji w ST, można korzystać z norm bądź opracowań wydawnictw specjalistycznych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

- **Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien przeprowadzić inwentaryzację w terenie i wykonać dokumentację fotograficzną z przeprowadzonej rewizji.**
- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Jest zobowiązany do wdrożenia sposobu organizacji ruchu drogowego (w oparciu o projekt organizacji ruchu na czas robót uzgodniony i zatwierdzony przez zarządzającego ruchem), oznakowania odcinka robót oraz ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze od momentu przekazania placu budowy do odbioru końcowego robót (łącznie z okresem utrzymania robót).
- Roboty powinny być wykonane z ponad normatywną starannością zgodnie z :
 - dokumentacją projektową i ST,
 - wiedzą techniczną,
 - obowiązującymi przepisami (szczegółności z przepisami BHP),
 - oczekiwaniami Zamawiającego ,
 - z uzgodnieniami i decyzjami.

1.5.1 Organizacja placu i zaplecza budowy

- W niniejszej specyfikacji podano ogólne wymagania dotyczące organizacji i zaplecza budowy. Uszczegółowienie wymagań powinno odbyć się na etapie przetargu lub zapytania ofertowego.
- Organizacja, utrzymanie i likwidacja zaplecza budowy należy do obowiązków Wykonawcy
- Zamawiający jest zobowiązany do przekazania Wykonawcy w określonym w dokumentach umowy terminie, placu budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz zatwierdzonej dokumentacją projektową wraz z ST (jeśli dokumentacja znajduje się u Zamawiającego) a także inne dokumenty niezbędne do przystąpienia robót określone w dokumentach umowy lub w aktach prawnych. Ilość przekazanej dokumentacji określa Zamawiający
- Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie zaplecza budowy w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym.
- Teren powinien zostać tak zagospodarowany aby zapewnić bezpieczne składowanie materiałów oraz jego organizacja nie będzie wpływała niekorzystnie na otaczającą zabudowę i osoby trzecie.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za doprowadzenie, pomiar i koszty zużycia mediów na zapleczu i placu budowy.
- Po przejściu terenu Wykonawca zdejmie, przechowa i zabezpieczy majątek miasta
- Wykonawca oznakuje teren tablicą informacyjną.
- Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania terenu budowy i zaplecza w należytym stanie gwarantującym bezpieczeństwo osób korzystających z tych terenów
- W czasie wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia, zainstalowania i obsługi tymczasowych urządzeń zabezpieczających takich jak: ogrodzenia, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, zapory, kładki dla pieszych itp. Wykonawca powinien zatrudnić dozorców i jest zobowiązany do podjęcia wszelkich innych środków niezbędnych dla ochrony robót, bezpieczeństwa pojazdów i pieszych.
- Wykonawca musi zapewnić w dzień i w nocy stałą i dobrą widoczność tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.
- Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

1.5.2 Ogrodzenie placu budowy, zabezpieczenie chodników i jezdni, organizacja ruchu na czas trwania budowy.

- Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy oraz utrzymania na nim ruchu publicznego {dojścia i dojazdu (zaopatrzenia i służby komunalne)} do firm i sklepów oraz do posesji w okresie trwania realizacji inwestycji, aż do zakończenia robót i ich odbioru końcowego.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo ogólnodostępnego ruchu drogowego i pieszego w obrębie placu budowy zgodnie z zatwierdzoną Organizacją Ruchu Zastępczego (ORZ).
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do wdrożenia zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy oraz wybudowania a potem likwidacji tymczasowych objazdów i przejazdów. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę i uzgadniany z Zamawiającym oraz z Zarządzającym Ruchem.

1.5.3 Obsługa geodezyjna

- Założono, że Zamawiający nie wskazuje lokalizacji i współrzędnych punktów głównych trasy oraz reperów w terenie.
- W przypadku, gdy Zamawiający wskaże lokalizację punktów i reperów w terenie, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.
- Wykonawca zapewni bieżącą obsługę geodezyjną łącznie z geodezyjną inwentaryzacją wszystkich robót.
- Wykonawca będzie przekazywał Inżynierowi Budowy ustalone opracowania (uzgodnione z Zamawiającym) z prac geodezyjnych
- Wykonawca zabezpieczy poziomą ośnię geodezyjną w oparciu o załączone opracowanie dotyczące tego typu zabezpieczeń. W razie konieczności Wykonawca odtworzy ośnię geodezyjną w miejscach gdzie jej nie ma.
- Zamawiający zastrzega sobie prawo dokonania kontroli pomiarów przy wykorzystaniu swoich służb geodezyjnych.
W przypadku występowania różnic w pomiarach (wykonanych przez Zamawiającego i Wykonawcę), Wykonawca wykona ponownie pomiary i prześle odpowiednie dokumenty Zamawiającemu. Koszty ponownych pomiarów ponosi strona, która błędnie wykonała te pomiary, chyba, że strony zadecydują inaczej.
- Pomiary geodezyjne sieci muszą być dokonane przed ich zasypaniem.

1.5.4 Dokumentacja projektowa powykonawcza, dokumentacja projektowa w trakcie prowadzenia robót, dokumentacja wykonana przed rozpoczęciem robót.

- Wykonawca we własnym zakresie wykona geodezyjną dokumentację powykonawczą.
- Jeżeli w trakcie wykonywania robót zajdzie konieczność uzupełnienia lub aktualizacji dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca uzupełnia lub aktualizuje dokumentację i odpowiednie ST na własny koszt, uzgodni je (otrzyma decyzje) oraz przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Przed rozpoczęciem robót powinny być wykonane opracowania:

- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- program zapewnienia jakości robót,
- ew. projekt zagospodarowania zaplecza budowy,
- dokumentacje wymagane w uzgodnieniach uzyskanych do projektu budowlanego i wykonawczego
- dokumentacje dot. organizacji ruchu zastępczego/ lub i docelowego – jeżeli taka nie była sporządzona przed rozpoczęciem robót lub wymaga uaktualnienia – w przypadku gdy wymaga tego Zamawiający,
- ewentualna dokumentacja wymagana w uzgodnieniach uzyskanych do projektu wykonawczego,
- inne wymienione w SIWZ lub innych dokumentach umowy albo wynikające z konieczności wykonania,
- opracowania wskazane bądź wynikające z postanowień decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych jeżeli taka została wydana.

Opracowania jakie powinny zostać wykonane przed rozpoczęciem robót, powinny znaleźć się w SIWZ i opisie przedmiotu zamówienia na roboty budowlane

1.5.5. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.

- Dokumentacja projektowa, ST, oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy Dokumentacja projektowa, ST, oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.
- W przypadku rozbieżności w ustaleniach bądź nieokreślenia w umowie ważności poszczególnych dokumentów, obowiązuje następująca kolejność ich ważności:
 - 1) SIWZ na roboty budowlane wraz z umową
 - 2) Dokumentacja Projektowa
 - 3) Specyfikacja Techniczna
 - 4) Przedmiar robót (wyceniony i po korekcie arytmetycznej)

Ważność w/w dokumentów może być skorygowana przez Zamawiającego na etapie przetargu.

Uwaga. Specyfikacja Techniczna i przedmiar jest zawsze uzupełnieniem dokumentacji projektowej co oznacza że wymagania dla robót mogą być opisane zamiennie (uzupełniać się) w powyższych opracowaniach, przy założeniu że będzie opracowany przedmiar robót. Wykonawca na etapie postępowania przetargowego ma obowiązek zapoznania ze wszystkimi dokumentami, a wszelkie nieścisłości między powyższymi opracowaniami wymienionymi w ppkt 1-4 należy wyjaśnić przed rozstrzygnięciem ofert. Uchybienia ze strony Wykonawcy w tej kwestii, nie mogą wpłynąć na rozszczenia w stosunku do Zamawiającego, przed i w trakcie trwania budowy.

- Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w Dokumentach umowy, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.
- Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.
- Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST są uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
- Jeżeli została określona wartość minimalna lub maksymalna tolerancji albo obie te wartości, to roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy tych materiałów lub elementów budowli nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych.
- W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, ale osiągnięta zostanie możliwa do zaakceptowania jakość elementu budowli, to Inżynier Budowy może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak.
- W przypadku, gdy jakość jest niezadowalająca to takie materiały muszą być zastąpione innymi, a dany element budowli rozebrany i wykonany ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

- W okresie trwania realizacji umowy, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót Wykonawca musi podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na placu budowy i wokół niego w celu uniknięcia wszelkich zagrożeń i uciążliwości wynikających ze skażenia, hałasu i innych czynników.
- Stosując się do tych wymagań Wykonawca musi spełnić następujące warunki:
 - a) miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe muszą być tak wybrane, aby nie powodowały zniszczeń w środowisku naturalnym;
 - b) plac budowy i wykopy muszą być tak utrzymywane, aby nie gromadziła się woda stojąca,
 - c) istniejący drzewostan w pobliżu prowadzenia robót musi być zabezpieczony przed uszkodzeniem,
 - d) muszą być podjęte odpowiednie działania zabezpieczające przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami, i innymi szkodliwymi substancjami;
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami;
 - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu;
 - możliwością powstania pożaru.
- Kary za zniszczony drzewostan obciążają Wykonawcę.
- Opłaty i kary za przekroczenie w okresie realizacji budowy norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążają Wykonawcę.

1.5.7. Ochrona przeciwpożarowa.

- Wykonawca musi przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, a w związku z tym musi dysponować określonym w odpowiednich przepisach sprawnym sprzętem przeciwpożarowym na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.
- Materiały łatwopalne muszą być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.
- Wykonawca odpowiada za wszelkie straty spowodowane przez pożar będący skutkiem realizacji robót lub wywołany przez personel Wykonawcy.

1.5.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia i odpady.

- Nie dopuszcza się do stosowania materiałów, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, a także materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.
- Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie wykonywania robót, a których szkodliwość po zakończeniu robót zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania odpowiednich wymagań (*ustawa o odpadach i ustawa o wyrobach budowlanych*) i za zgodą Zamawiającego i Inżyniera Budowy, jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy. Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów wydaną przez właściwy organ administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia, a spowodowało to jakiekolwiek zagrożenia dla środowiska, to konsekwencje z tego tytułu ponosi Wykonawca.
- Wykonawca jest wytwórcą i posiadaczem wszystkich odpadów (w tym niebezpiecznych) powstałych podczas wykonywania prac. Przez odpady należy rozumieć materiały pochodzące z rozbiórki nie nadające się do ponownego wbudowania lub odzysku oraz z robót ziemnych. Na Wykonawcy ciąży obowiązek wywozu odpadów na wybrane przez siebie składowisko i poniesienie kosztów składowania i/lub utylizacji.
- Wykonawca lub jego przewoźnik zobowiązany jest do posiadania zezwolenia na prowadzenie działalności w zakresie transportu odpadów (zgodnie z przepisami)

1.5.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

- Wykonawca jest zobowiązany do ochrony własności publicznej i prywatnej przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.
- Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub otworzy uszkodzoną własność lub/i poniesie koszty wypłaty odszkodowań z tytułu zniszczeń i uszkodzeń. Stan naprawionej własności nie może być gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.
- Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ochronę urządzeń uzbrojenia terenu takich jak przewody, rurociągi, kable teletechniczne itp. Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania od właścicieli tych urządzeń potwierdzeń informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego i związanych z dokładnym położeniem tych urządzeń w obrębie placu budowy. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu urządzeń obcych Wykonawca powinien powiadomić właścicieli tych urządzeń (zgodnie z właściwymi uzgodnieniami branżowymi i uzgodnieniem Zespołu Uzgodnienia Dokumentacji Projektowej) i Inżyniera Budowy.
- Prace na czynnych sieciach należy wykonać pod nadzorem administratorów sieci. Podczas przebudowy sieci należy zachować ciągłość w dostawie mediów bądź w odprowadzeniu ścieków na odcinku przebudowywanym. W przypadku konieczności przebudowy kolizyjnego uzbrojenia nie będącego własnością Zamawiającego gdy administratorzy wniosą o podniesienie standardu przebudowywanej sieci, Wykonawca jest zobowiązany do powiadomienia o tym fakcie Zamawiającego.
- W okresie trwania budowy Wykonawca jest zobowiązany do właściwego oznakowania i zabezpieczenia urządzeń obcych przed zniszczeniem lub uszkodzeniem. Zdemontowane skrzynki ochronne, włązy i inne elementy żeliwne, które nie będą wykorzystane podczas budowy i po zakończeniu należy zdać protokolarnie właścicielom sieci bądź zgodnie z pkt 2.7 niniejszej specyfikacji.

- O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń obcych Wykonawca musi bezzwłocznie poinformować Inżyniera i odpowiednie władze oraz współpracować z nimi dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.
- W przypadku lokalizacji odkładu poza terenem budowy, Wykonawca jest zobowiązany po zakończeniu robót uporządkować teren i doprowadzić do stanu sprzed rozpoczęcia robót w sposób ustalony z właścicielem działki na której zorganizowano tymczasowy odkład.
- Roboty na czynnej sieci wodociągowej powinny być wykonywane w uzgodnieniu i pod nadzorem gestora sieci. Zamiar wyłączenia wodociągu powinien być zgłoszony pisemnie według obowiązującego wzoru wniosku co najmniej na 7 dni przed proponowanym terminem wyłączenia.
- Roboty na innych czynnych sieciach należy wykonywać w uzgodnieniu i pod nadzorem właściciela bądź użytkownika sieci.
- W trakcie trwania robót Wykonawca zobowiązany jest do wyregulowania studni i włączów będących w obrębie przebudowywanych i rozbudowywanych dróg tj. dostosowania wysokości do projektowanych nawierzchni – w przypadku gdy w przedmiarze nie ujęto odrębnej pozycji regulacji studni lub włączów należy uznać że roboty te będą ujęte w cenie wykonania poszczególnych warstw ścieralnych nawierzchni.
W tym celu zaleca się dokonanie inwentaryzacji włączów i skrzynek na etapie zamówienia publicznego. Zamawiający może zdecydować o ryczałtowym rozliczeniu pozycji dot. regulacji ale kwestię tę należy rozstrzygnąć przed rozpoczęciem robót budowlanych.

1.5.10 Ograniczenie obciążeń na osi pojazdów.

- Wykonawca musi stosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów i sprzętu po drogach publicznych poza granicami placu budowy.
- Na stosowanie do transportu pojazdów ponadnormatywnych Wykonawca musi uzyskać od odpowiednich władz niezbędne zezwolenia. Wykonawca zobowiązany jest do każdorazowego powiadamiania Inżyniera o fakcie użycia pojazdów ponadnormatywnych. Uzyskanie zezwolenia nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za uszkodzenia dróg spowodowane ruchem tych pojazdów. Wszelkie naprawy należy prowadzić w uzgodnieniu z zarządcą uszkodzonej drogi.
- Wykonawca nie może używać pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi na istniejących i wykonywanych warstwach nawierzchni w obrębie placu budowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem budowlanym i jest zobowiązany do naprawy uszkodzonych elementów na własny koszt zgodnie z poleceniami Inżyniera.

1.5.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

- Podczas realizacji robót Wykonawca musi przestrzegać przepisów dotyczących BHP.
W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
- Wykonawca musi zapewnić i utrzymywać w należyтым stanie wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, sprzęt i odpowiednia odzież służące ochronie życia i zdrowia oraz zapewniające bezpieczeństwo osób zatrudnionych na budowie.
- Wszelkie koszty z tym związane nie podlegają odrębnej zapłacie i muszą być uwzględnione w cenie umownej.
- Wykonawca zgodnie z przepisami *ustawy –Prawo budowlane* sporządzi plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz).

1.5.12. Ochrona i utrzymanie budowli drogowej i jej elementów.

- Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejącej sieci drenarskiej. W przypadku zniszczenia sieci wykonawca odtworzy ją i podłączy do odbiorników (studnie, kanalizacje, rowy itp.) na własny koszt (jeśli zajdzie konieczność, uzyska wszelkie zgody osób zainteresowanych),
- Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wykonywanych elementów budowli i wszelkich materiałów i urządzeń używanych do prowadzenia robót od daty rozpoczęcia robót do ich zakończenia i odbioru końcowego. W okresie tym obowiązkiem Wykonawcy jest utrzymywanie budowli drogowej i jej elementów w zadowalającym stanie.

- Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W przeciwnym przypadku Inżynier ma prawo wstrzymać roboty.

1.5.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

- Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie aktualne przepisy (ich zmiany również) wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.
- Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera 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 autorskich pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków gdy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

- Wykonawca przebudowując sieci powinien mieć rozeznanie w technologii i standardach prowadzenia robót przez użytkowników, właścicieli sieci bądź dystrybutorów mediów

1.5.14. Stosowanie norm i zbiorów przepisów prawnych

- a) Normy nie są aktem prawnym. Należy pamiętać, że powołane normy nie są dokumentem do obligatoryjnego stosowania (chyba że zostały przywołane w akcie prawnym) co oznacza, że materiały przeznaczone do wbudowania mogą wykazywać zgodność z wymaganiami podstawowymi (art. 5 Prawo Budowlane) w oparciu o inne dokumenty wymienione w ustawie o wyrobach budowlanych tj.: normy zharmonizowane, europejskie aprobaty techniczne, krajowe specyfikacje techniczne państwa członkowskiego UE lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, krajowe aprobaty techniczne.
- b) Za wyroby budowlane uważa się te, które znalazły się w załącznikach mandatów na normy zharmonizowane i europejskie aprobaty techniczne.
- c) W poszczególnych specyfikacjach technicznych w pkt 10. „Przepisy związane” powołano normy w oparciu o które wykonano ST i dokumentację techniczną oraz zalecane do wykorzystania w trakcie realizacji budowy. Producenci materiałów budowlanych mogą oferować wyroby wykonane zgodnie z innymi niż przywołane w specyfikacji technicznej normami, bądź też z dokumentami wymienionymi w ppkt. a).
- d) Jeżeli dla wymagań jednego materiału budowlanego aktualne jest kilka norm, zaleca się stosowanie tylko jednej wybranej normy.
- e) W ST podano również wycofane normy branżowe i normy PN z rozszerzeniem branżowym, mające charakter uzupełnienia danych nie ujętych w normach kwalifikacyjnych np. sposób transportu materiałów i ich przechowywania, bądź częstotliwości badań i kontroli danego asortymentu robót.
- f) W przypadku braku pełnych wymagań dla materiałów w normach aktualnych, można po uzgodnieniu z Inżynierem Budowy/Zamawiającym posłużyć się normami wycofanymi, jeżeli nie są sprzeczne ze sobą co do treści.
- g) W przypadku gdy powołane normy są normami krajowymi, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy (zgodnie z zapisem ppkt a)- np. dokumenty aplikacyjne innych krajów członkowskich UE) zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia,
- h) Założono że od rozpoczęcia robót budowlanych aż do ich zakończenia, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach umowy nie postanowiono inaczej

- i) Wszelkie wątpliwości dotyczące wymagań normowych wyrobów i wykonania robót należy rozwiązać z Inżynierem Budowy lub/i Zamawiającym, mając na uwadze prawidłowe wykonanie robót zgodne ze sztuką budowlaną i zapewnienie odpowiedniego materiału.

Uwaga. Opracowanie Szczegółowych Specyfikacji Technicznych branży drogowej oparto głównie o aktualne (na dzień ich wykonania) opracowania (w tym wytyczne) i normy. Założono, że w chwili rozpoczęcia postępowania przetargowego bądź budowy będą obowiązywać wydania aktualne na dzień postępowania lub rozpoczęcia budowy (wyjątek: w akcie prawnym lub normie przewidziano okres przejściowy lub podano inne informacje wykluczające niniejsze założenie). Ostateczna decyzja i odpowiedzialność o zastosowaniu aktualnych bądź wycofanych norm i przepisów należy jednak do Zamawiającego.

1.5.15 Wykopaliska

- W przypadku odkrycia przedmiotów co do których istnieje przypuszczenie iż są one zabytkiem, Wykonawca jest obowiązany wstrzymać roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot i zabezpieczyć, przy użyciu dostępnych środków, przedmiot i miejsce odkrycia przed personelem Wykonawcy i osobami trzecimi. Znaleźisko niezwłocznie należy zgłosić zgodnie z ustawą o ochronie zabytków.
- Jeżeli Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach wynikające ze znaleziska, Inżynier Budowy po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą powinien ustalić wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę umowną (jeżeli taka cena podlega negocjacom).
- Wykonawca powinien (jeżeli Inwestor nie zdecydował inaczej) zapewnić przez okres realizacji budowy nadzór archeologiczny (w razie konieczności również nadzór konserwatorski) oraz wykonanie ewentualnych ratowniczych badań archeologicznych.
- W przypadku znalezienia niewypału lub nie wybuchu: należy zachować środki ostrożności, zabezpieczyć teren przed osobami trzecimi (w miejscu dużego natężenia ruchu pieszego – wygrodzić miejsce znaleziska i poprowadzić ruch w bezpiecznej odległości), powiadomić niezwłocznie policję lub patrol saperski.
- W przypadku odkrycia szczątków ludzkich należy zastosować się do ustawy o cmentarzach i chowaniu zmarłych (Dz.U z 2000 nr 23,poz.295 z późn. zm.).

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

W przypadku wystąpienia w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych oraz przedmiarach robót nazwy producenta materiałów montażowych lub innych danych sugerujących producenta, Wykonawca może zastosować materiały lub systemy montażowe równoważne jeżeli zostaną spełnione jednocześnie poniższe warunki:

- **Materiały lub/i systemy montażowe muszą być zgodne ze standardami i wymaganiami zarządzającego daną infrastrukturą sieciową lub drogą- Wykonawca uzyska uzgodnienie w tej kwestii stron zainteresowanych i w razie konieczności opracuje zamienną dokumentację techniczną,**
- **Materiały lub/i systemy montażowe muszą być zgodne z oczekiwaniami i zaakceptowane przez Zamawiającego**
- **Materiały lub/i systemy montażowe muszą być zgodnie z dokumentacją projektową.**
- Przy wykonaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane określone definicyjnie w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (EU) nr 305/2011 z dnia 9.03.2011(art. 2 pkt. 1) jako : „każdy wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach , którego właściwości wpływają na właściwości użytkowe obiektów budowlanych w stosunku do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych” . Zestaw oznacza wyrób budowlany wprowadzony do obrotu przez jednego producenta jako zestaw co najmniej dwóch odrębnych składników, które muszą zostać połączone aby mogły zostać włączone w obiektach budowlanych”
- Inżynier Budowy może dopuścić do użycia tylko te materiały, które spełniają jeden z warunków:
 - Przy wykonaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane określone definicyjnie w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (EU) nr 305/2011 z dnia 9.03.2011(art. 2 pkt. 1) jako : „każdy wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach , którego właściwości wpływają na

właściwości użytkowe obiektów budowlanych w stosunku do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych". Zestaw oznacza wyrób budowlany wprowadzony do obrotu przez jednego producenta jako zestaw co najmniej dwóch odrębnych składników, które muszą zostać połączone aby mogły zostać włączone w obiektach budowlanych"

- Inżynier Budowy może dopuścić do użycia tylko te materiały, które spełniają jeden z warunków:

- a) wyrób budowlany objęty jest normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną, który został wprowadzony do obrotu wyłącznie zgodnie z rozporządzeniem EU 305/2011- oznakowanie CE takiego wyrobu określa załącznik o którym mowa w ustawie o wyrobach budowlanych. Dla takiego wyrobu producent wydaje przed oznakowaniem CE **deklaracje właściwości użytkowych**.

Od obowiązku wystawienia DUW dla wyrobu objętego normą zharmonizowaną można odstąpić przy spełnieniu warunków podanych w art. 5 rozporządzenia nr 305/2011:

- wyrób budowlany jest produkowany jednostkowo lub na zamówienie w nieseryjnym procesie produkcyjnym w odpowiedzi na specjalne zlecenie oraz wbudowywany w jednym określonym obiekcie budowlanym, przez producenta, który ponosi odpowiedzialność za bezpieczne wbudowanie wyrobu w obiekty budowlane, zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi i na odpowiedzialność osób, które zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi są odpowiedzialne za bezpieczne wykonanie obiektów budowlanych;
- wyrób budowlany jest produkowany na terenie budowy w celu wbudowania go w dane obiekty budowlane zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi i na odpowiedzialność osób, które zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi są odpowiedzialne za bezpieczne wykonanie obiektów budowlanych; lub
- wyrób budowlany jest produkowany w sposób tradycyjny lub zgodny z wymogami ochrony zabytków i w nieprzemysłowym procesie produkcyjnym w celu właściwej renowacji obiektów budowlanych urzędowo chronionych jako część wyznaczonego środowiska lub z powodu ich szczególnej wartości architektonicznej lub historycznej zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi.

- a) wyrób budowlany nieobjęty jest normą zharmonizowaną dla której zakończył się okres koegzystencji o którym mowa w art. 17 ust. 5 rozporządzenia 305/2011 i dla którego nie została wydana europejska ocena techniczna, może być wprowadzony do obrotu jeśli został oznakowany znakiem B, którego wzór określa załącznik nr 1 do ustawy o wyrobach budowlanych.

Do 1 stycznia 2017 producent wydaje przed oznakowaniem B, **krajową deklarację zgodności producenta**. Po 1 stycznia 2017 (do tego czasu mają wejść akty wykonawcze dostosowane do ustawy o wyrobach budowlanych (zmiany do ustawy wprowadzono 25.06.2015 D.U 2015.1165.art1- a wejście w życie 1.01.2016 wyroby budowlane znakowane znakiem B będą przechodziły podobną procedurę jak znakowania znakiem CE, przy czym:

- aprobaty techniczne zostaną zastąpione Krajową Oceną Techniczną (KOT)
- krajowa deklaracja zgodności producenta zostanie zastąpiona krajową deklaracją właściwości użytkowych producenta.

Na postawie ustawy o wyrobach budowlanych w okresie przejściowym dozwolony jest na rynku krajowym wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu przed wejściem w życie ustawy o wyrobach budowlanych na podstawie dotychczasowych przepisów, a krajową deklarację właściwości użytkowych producent może sporządzić na podstawie krajowej deklaracji zgodności, bez potrzeby prowadzenia dodatkowych badań. Producent może też wykorzystywać aprobaty techniczne, wydane na podstawie dotychczasowych przepisów, jako krajowe oceny techniczne do końca okresu ważności tych aprobat.

Szczegóły dotyczące deklaracji właściwości użytkowych i znaku budowlanego, wydawania krajowych ocen technicznych, jak również przepisy związane z nadzorem rynku, będą określone w przepisach wykonawczych do ustawy.

- b) wyrób budowlany jest nieobjęty zakresem przedmiotowym zharmonizowanych specyfikacji technicznych (tj. norm zharmonizowanych i europejskich dokumentów oceny przyjętych przez Jednostki Oceny Technicznej do celów wydawania europejskich ocen technicznych), może być udostępniony na rynku krajowym, jeżeli został legalnie wprowadzony do obrotu w innym kraju członkowskim UE lub EFTA-stronie umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz w Turcji, a

jego właściwości umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno- budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej . Wraz z wyrobem budowanym udostępnionym na rynku krajowym przekazuje się informacje o jego właściwościach użytkowych oznaczonych zgodnie z przepisami państwa, w których wyrób został wprowadzony do obrotu, instrukcje stosowania i obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie wyrób ten stwarza podczas stosowania i użytkowania.

- c) wyroby o których mowa w art. 10.1 ustawy o wyrobach budowlanych tj. wyroby przeznaczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z wyłączeniem wyrobów objętych normą zharmonizowaną i europejską oceną techniczną, wykonane wg indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie , że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz przepisami. Indywidualna dokumentacja powinna zawierać:
- - opis rozwiązania konstrukcyjnego,
 - - charakterystykę materiałową,
 - - informację dot. projektowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
 - - określenie warunków jego zastosowania w danym obiekcie budowlanym,
 - - instrukcja obsługi i eksploatacji –w miarę potrzeb

Oświadczenie, o którym mowa w pkt. d) powinno zawierać: nazwę i adres wydającego oświadczenie, nazwę wyrobu i miejsce jego wytworzenia, identyfikację dokumentacji technicznej, stwierdzenie zgodności wyrobu z dokumentacją techniczną oraz przepisami, adres obiektu w którym wyrób ma być zastosowany, miejsce i datę wystawienia oświadczenia oraz podpis wydającego oświadczenie

Deklaracja właściwości użytkowych (DWU), powinny znaleźć się następujące dane:

- nr deklaracji,
- określenie typu wyrobu dla którego została sporządzona deklaracja (z podaniem kodów i numerów partii, serii),
- system lub systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego
- numer referencyjny i datę wydania normy zharmonizowanej lub europejskiej oceny technicznej , która została zastosowana do oceny każdej zasadniczej charakterystyki,
- w stosowanych przypadkach numer referencyjny zastosowanej specjalnej dokumentacji projektowej oraz wymagania które wyrób spełnia zgodnie z zapewnieniem producenta, odpowiednich zamierzone zastosowanie lub zastosowanie wyrobu zgodnie z mającą zastosowanie specyfikacją zharmonizowaną,
- właściwości użytkowe co najmniej jednej z zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego odpowiednich dla deklarowanego zamierzonego zastosowania (ń),
- w stosownych przypadkach właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, wyrażone w poziomach lub klasach lub w sposób opisowy, jeśli jest to konieczne, na podstawie obliczeń w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk,
- właściwości użytkowe tych zasadniczych charakterystyk wyrobu, które wiążą się z zamierzonym zastosowaniem (-niami) z uwzględnieniem przepisów odnoszących się do zamierzonego zastosowania(ń) w miejscu, gdzie producent zamierza udostępnić wyrób na rynku,
- dla wymienionych w wykazie zasadniczych charakterystyk, co do których nie są deklarowane żadne właściwości użytkowe, litery NPD (tj. właściwości użytkowe nieustalone),
- danego wyrobu budowlanego wydano europejską ocenę techniczną , właściwości użytkowe tego wyrobu budowlanego , wyrażone w poziomach lub klasach , lub w sposób opisowy , w odniesieniu do wszystkich zasadniczych charakterystyk zawartych w jednoznacznej europejskiej ocenie technicznej.

Dla każdego wyrobu udostępnianego na rynku dostarcza się kopię deklaracji właściwości użytkowych w formie papierowej (na żądanie odbiorcy) lub przesłanie w formie elektronicznej, wyjątkowo zgodnie z warunkami w/w rozporządzenia deklaracja może być udostępniona na stronie internetowej. DWU jest dostarczana lub udostępniana w języku państwa, w którym wyrób jest udostępniony.

Uwaga. Zgodnie z obecnym stanem prawnym producent nie ma obowiązku okazania aprobat technicznych. Producent powinien załączyć **odpowiednie informacje** do partii wyrobu zawierające następujące dane.:

OZNAKOWANIE ZNAKIEM BUDOWLANYM

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent jest obowiązany dołączyć informację zawierającą:

- 1) określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany;
- 2) identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej;
- 3) numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego;

- 4) numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności;
- 5) inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej;
- 6) nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

OZNAKOWANIE CE

Do wyrobu budowlanego oznaczonego znakiem CE, producent zobowiązany jest dołączyć informację na której będzie:

- 1) znak zgodności
- 2) dwie ostatnie cyfry roku, w którym zostało ono zamieszczone po raz pierwszy
- 3) nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikujący pozwalający określić te dane
- 4) niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu (numer lub symbol typu, serii lub partii)
- 5) numer referencyjny DUW
- 6) numer identyfikacji notyfikowanej jednostki certyfikującej (jeśli brała udział)
- 7) odniesienie do zharmonizowanej specyfikacji technicznej
- 8) zamierzone stosowanie wyrobu (określone w zastosowanej specyfikacji)
- 9) poziom zadeklarowanych właściwości użytkowych
- 10) piktogramy i znaki wskazujące na szczególne zagrożenie lub zastosowanie.

Identyfikacja wyrobu jest powiązana z badaniami i kontrolą wyrobów, wykonywanymi podczas zakładowej kontroli produkcji (ZKP). Np. badana jest partia wyrobów wg zasad określonych w ZKP i wyroby, które przeszły badania z wynikiem pozytywnym otrzymują ten sam numer partii.

Gdy wielkość lub charakter wyrobu uniemożliwiają zamieszczenie w/w danych, informacje te muszą się znaleźć na opakowaniu lub dokumencie towarzyszącemu wyrobowi. Ponadto producent zapewnia aby wyrobowi towarzyszyły instrukcje obsługi i informacje o bezpieczeństwie w języku określonym przez dane państwo członkowskie

W/w informacje należy dołączyć do wyrobu budowlanego w sposób określony w rozporządzeniach lub w sposób umożliwiający zapoznanie się z nimi przez stosującego ten wyrób.

- Każda partia dostarczona do robót będzie posiadać w/w informację, określającą w sposób jednoznaczny jej cechy.
- Produkty przemysłowe również 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 Inżynierowi Budowy.
- Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają powyższych wymagań będą odrzucone.

2.1. Źródła uzyskania materiałów.

- Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót. Nie później jednak **niż 2 tygodnie** przed zaplanowanym użyciem materiałów Wykonawca musi dostarczyć Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub wydobywania materiałów, wymagane świadectwa badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów.
- W przypadku nie zaakceptowania przez Inżyniera materiału ze wskazanego źródła Wykonawca ma obowiązek przedstawiania do akceptacji Inżyniera materiału z innego źródła.
- Zatwierdzenie przez Inżyniera partii materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania.
- Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia na bieżąco badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła spełniają wymagania ST i innych przepisów odrębnych.

2.2. Pozyskanie materiałów poza miejscem budowy

- Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany do dostarczenia Inżynierowi wymaganych dokumentów przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych (a zwłaszcza spełnienie wymagań normowych) materiałów z jakiegokolwiek źródła oraz ponosi wszelkie koszty związane z pozyskaniem i dostarczeniem materiałów.
- Wszystkie materiały odpowiadające wymaganiom pozyskane z wykopów na placu powinny być wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład. Wywóz gruntu niewykorzystanego należy wywieźć i ponieść koszty składowania na składowisku zapewnionego przez Wykonawcę.

- Wykonawca nie może prowadzić żadnych wykopów w obrębie placu budowy poza wykopami wyszczególnionymi w dokumentach umowy bądź tymi, na które Inżynier wyraził pisemną zgodę.
- Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania kruszyw powinny być składowane w hałdach i wykorzystane przy zasypce (jeżeli ich przydatność jest zgodna z wymogami normowymi i STWiORB) lub do rekultywacji. Niewykorzystany humus winien być przewieziony na teren wskazany przez Inżyniera Budowy.
- Po zakończeniu eksploatacji źródła materiały odpadowe powinny być z powrotem przemieszczone do wyrobisk ewentualnie na składowisko Wykonawcy. Skarpy powinny być złagodzone w stopniu jak najbardziej zbliżonym do ukształtowania otaczającego terenu, nadkład równomiernie rozłożony i pokryty roślinnością.
- Eksploatacja źródeł materiałów musi być zgodna ze wszystkimi prawnymi regulacjami obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

- Materiały nie odpowiadające wymaganiom Wykonawca musi wywieźć z placu budowy i zutylizować na własny koszt.
- Jeżeli materiały nie zbadane (nie spełniają wymagań pkt.2 niniejszej ST) i nie zaakceptowane przez Inżyniera zostaną wbudowane, Wykonawca musi liczyć się z nie przyjęciem robót, usunięciem materiału i niezapłaceniem za wykonanie tych robót.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.

- Wykonawca musi zapewnić takie składowanie materiałów, aby były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i przydatność do robót oraz zgodność z wymaganiami ST, a także były dostępne do kontroli.
- Po zakończeniu robót Wykonawca musi doprowadzić miejsca czasowego składowania materiałów do ich pierwotnego stanu w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.
- Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem budowy lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów.

- Jeżeli dokumentacja projektowa lub inne dokumenty umowy przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach. Wykonawca musi powiadomić Inżyniera o rodzaju wybranego materiału **co najmniej 2 tygodnie** przed jego użyciem. Jeżeli materiał będzie wymagał przeprowadzenia badań, okres ten musi być odpowiednio przedłużony. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniany bez zgody Inżyniera.
- Jeżeli dokumentacja nie przewiduje wariantowego zastosowania materiałów to o zastosowaniu innych materiałów niż podanych w dokumentacji decyduje Inżynier w porozumieniu z Projektantem. Materiały te muszą jednak posiadać parametry równoważne w stosunku do materiałów założonych w dokumentacji technicznej i spełniać wymagania *ustawy o wyrobach budowlanych*.

2.7 Materiały pochodzące z rozbiórki

- Założono materiał z rozbiórki elementów dróg, obiektów i sieci zostanie oczyszczony, posegregowany przewieziony oraz rozładowany w następujące miejscach:
 - a) Wywóz materiału kamiennego – złożenie w miejscu wskazanym przez Inżyniera/ Zamawiającego
 - b) Wywóz elementów stalowych, żeliwnych i z metali kolorowych:
 - słupy oświetleniowe, wiaty, kosze, elementy małej architektury – w miejscu wskazanym przez Inżyniera/ Zamawiającego lub w magazynie właściwego dysponenta (zarządcy) sieci;
 - włazy żeliwne, pokrywy stalowe studni i studzienek, skrzynki i inne z demontażu sieci w drodze oraz elementy z demontażu sieci w obiektach kubaturowych (m.in. armatura) złożone w magazynie właściciela (dysponenta) sieci bądź właściciela (zarządcy) obiektu. W przypadku gdy materiał stanowi własność gestora, Wykonawca przewiezie materiał do właściwego magazynu gestora
 - elementy stalowe (reklamy, słupki, barierki, balustradki, ogrodzenia, inne) – montowane przez osoby prywatne za które właściciel nie otrzymuje odszkodowania – przekazane właścicielowi prywatnemu.

W przypadku gdy właściciel do którego należą zdemontowane w/w elementy zrezygnuje bądź ich nie przyjmie, to o dalszym postępowaniu z elementami rozbiórkowymi zadecyduje Inżynier Budowy.

W tym przypadku Wykonawca musi założyć że może stać się właścicielem zdemontowanych i niechcianych elementów i to on będzie odpowiedzialny za wywóz na składowisko odpadów przez siebie wybrane i poniesienie opłat z tytułu utylizacji i/lub składowania.

- c) Wywóz materiałów rozbiórkowych nie wymienionych powyżej a o które upomni się właściciel (zarządca) sieci – w miejsce przez niego wskazane,
- d) Wywóz pozostałych materiałów rozbiórkowych tj. gruz betonowy, bitumiczny, kruszywa z podbudów, grunt z robót ziemnych (nienadający się do ponownego wykorzystania) i inny nie wymieniony w ppkt.a-c – na miejsce (składowisko) wskazane przez Wykonawcę,
- W przypadku gdy właściciel (zarządca) zdemontowanego materiału odbierze go osobiście, Wykonawca zapewni złożenie materiału na odkładzie tak aby ułatwić dojazd i załadunek właścicielowi,
- Materiał przeznaczony do ponownego wbudowania Wykonawca zabezpieczy do czasu ich ponownego wbudowania/montażu,
- Koszt składowania lub/i utylizacji na składowisku odpadów w zależności od branży i asortymentu robót może podlegać odrębnemu rozliczeniu ale nie musi,
- W przypadku zmiany składowiska Wykonawca powiadomi o tym fakcie Zamawiającego.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH LUB ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ

- e) 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 rodzaju wskazanych w ST i Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) uzgodnionym przez Inżyniera.
- f) Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót w terminie przewidzianym umowie i zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera
- g) Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót musi być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy, a także odpowiadać wymaganiom ochrony środowiska i przepisom dotyczącym jego użytkowania.
- h) Jeżeli wymagają tego przepisy Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Inżynierowi kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.
- i) Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy jak i działające ze szkodą na środowisko zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.

- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportowych, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.
 - a) Materiały sypkie będą odpowiednio zabezpieczone przed rozsypywaniem i pyleniem
 - b) Betony w zależności od warunków atmosferycznych muszą być zabezpieczone przed zbyt szybkim wiązaniem(dodatki opóźniające wiązanie bądź przesuszeniem lub zmarznięciem)
 - c) Masy bitumiczne w zależności od środka transportu- należy przewozić pod plandeką
 - d) Elementy wielkogabarytowe powinny być przewożone samochodami posiadającymi odpowiednią długość skrzyni ładunkowej.
- Liczba środków transportu musi zapewnić wykonanie robót w terminie przewidzianym w umowie i zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera.
- Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.
- Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy będą na polecenie Inżyniera usunięte z placu budowy.
- Wykonawca na bieżąco i na własny koszt musi usuwać wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i dojazdach do placu budowy.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

- Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, poleceniami Inżyniera.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie sytuacyjne i wysokościowe wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi przez Inżyniera na piśmie. Po wyznaczeniu lokalizacji punktów głównych i reperów roboczych Wykonawca przekaże Inżynierowi plan tyczenia z pomiarami punktów głównych jeżeli będzie tego wymagał Inżynier.
- Następstwa jakiegokolwiek błędu popełnionego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót muszą być, poprawione przez Wykonawcę
- Sprawdzenie przez Inżyniera wytyczenia robót lub wyznaczenia ich wysokości nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
- Inżynier w sposób sprawiedliwy i bezstronny podejmuje decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępem robót, a ponadto we wszystkich sprawach związanych z interpretacją dokumentacji projektowej i ST oraz dotyczących akceptacji wypełniania warunków umowy przez Wykonawcę.
- Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót muszą być oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej i ST, a także w normach i wytycznych.
- Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględnia wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące podczas produkcji i przy badaniach materiałów, dotychczasowe doświadczenia, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.
- Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót, materiałów dostarczonych na budowę, na niej produkowanych lub przygotowywanych. Inżynier powiadamia Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuca wszystkie materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w dokumentacji projektowej i ST.
- We wszystkich nawierzchniach należy wykonać regulację zwieńczeń do poziomu nawierzchni, w której się znajdują. Jeżeli prace te nie są ujęte odrębnie w pozycjach przedmiarowych, wówczas należy je ująć w cenie wykonania warstwy ścieralnej.
- Z odrzuconymi materiałami należy postępować zgodnie z niniejszą ST
- Polecenia Inżyniera powinny być wykonane (pod groźbą wstrzymania robót) w terminie przez niego wyznaczonym. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ).

- Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie programu zapewnienia jakości robót i przedstawienie go do aprobaty. W programie tym należy przedstawić zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać między innymi:

a) część ogólną opisującą :

- organizację wykonania robót i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót (jeżeli ciążył na Wykonawcy obowiązek wykonania projektu oznakowania robót i organizacji ruchu zastępczego),
- bezpieczeństwo i higiena pracy,
- 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 powierzyć prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapisu pomiarów, nastawienia

parametrów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi.

- b) część szczegółową opisującą (dla każdego asortymentu robót):
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie,
 - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
 - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków w czasie transportu,
 - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość badań, 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.
 - sposób składowania materiałów

Zamawiający może żądać uszczegółowienia w/w części o elementy przez siebie wskazane.

6.2. Zasady kontroli jakości robót.

- Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Powinien zapewnić odpowiedni system kontroli włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie niezbędne urządzenia.
Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu stwierdzenia czy poziom ich wykonania jest zadowalający.
- Wykonawca musi przeprowadzać pomiary i badania z częstotliwością pozwalającą na stwierdzenie czy roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.
Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość powinny być określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inżynier ustala zakres kontroli jaki jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.
- Wykonawca na żądanie Zamawiającego musi dostarczyć Inżynierowi świadectwa stwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.
- Inżynier powiadamia Wykonawcę pisemnie o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy sprzętu lub metod badawczych. Jeżeli te są tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier może wstrzymać natychmiast użycie badanych materiałów do robót i dopuścić je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość badanych materiałów.
Wszystkie koszty związane z organizacją i prowadzeniem niezbędnych badań, pomiarów i kontroli ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek.

- Próbkę powinny być zgodnie z aktualnymi normami. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być wytypowane do badań z jednakowym prawdopodobieństwem.
- Inżynier musi mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.
- W przypadkach, gdy jakość stosowanych materiałów budzi wątpliwości Inżyniera, może on zlecić przeprowadzenie dodatkowych badań (o ile Wykonawca z własnej woli nie usunie z budowy kwestionowanych materiałów, bądź ich nie ulepszy). Koszty tych dodatkowych badań Wykonawca pokrywa tylko w przypadku stwierdzenia usterek. W przeciwnym wypadku koszty ponosi Zamawiający.
- Pojemniki do pobierania próbek powinny być dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera, chyba że w specyfikacjach szczegółowych lub normie podano inaczej.
Próbki pobierane i dostarczane do badań muszą być odpowiednio opisane i oznakowane w sposób zaakceptowany przez Inżyniera, zgodnie z zaleceniami laboratorium lub/ i zgodnie z odpowiednimi normami.

6.4. Badania i pomiary.

- Wszystkie badania i pomiary muszą być przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm i/lub przepisami obowiązującymi. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST można stosować wytyczne krajowe lub inne procedury badawcze zaakceptowane przez Inżyniera a zgodne z obowiązującymi przepisami.
- Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca musi powiadomić Inżyniera o ich rodzaju, miejscu, **co najmniej 3 dni** przed planowanymi badaniami lub pomiarami. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi do akceptacji ich wyniki na piśmie.

W poszczególnych specyfikacjach szczegółowych podano proponowane częstotliwości badań i pomiarów. Inżynier może zdecydować o przeprowadzeniu większej ilości badań, jeżeli:

- wbudowywany materiał jest wątpliwej jakości,
- roboty wykonano niedbale lub niezgodnie z projektem, np. zachodzi podejrzenie ułożenia warstw o zaniżonej grubości, nie mieszczącej się w tolerancji błędu,
- wyniki badań są rozbieżne.

Inżynier może zdecydować o zmniejszeniu częstotliwości badań i pomiarów jeśli uzna, że proponowane w niniejszej ST ilości są nieadekwatne do rzeczywistego zakresu robót.

Inżynier może odstąpić od przeprowadzenia badania lub pomiaru tylko jeśli uzna że dane roboty towarzyszące lub tymczasowe nie mają wpływu na jakość wykonywanych robót podstawowych lub ich zakres jest bardzo mały.

6.5. Raporty z badań.

- Wykonawca zobowiązany jest do przekazywania Inżynierowi kopii raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w PZJ lub w dokumencie nadrzędnym w stosunku do ST.
- Wyniki badań (kopie) muszą być przekazywane Inżynierowi na formularzach przez niego zaakceptowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera.

- W celu kontroli jakości materiałów i zatwierdzenia ich do stosowania Inżynier jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wydobywania i wytwarzania. Inżynier musi mieć zapewnioną pomoc ze strony Wykonawcy robót i producenta materiałów.
- Po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę oraz na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę, Inżynier ocenia zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST.
- Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania na swój koszt niezależnie od Wykonawcy.
- Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, Inżynier zleca Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST opiera się wyłącznie na własnych badaniach.

6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń.

- Przez **atest** w niniejszej specyfikacji należy rozumieć dokument potwierdzający jakość produktu lub zgodność jego wykonania z obowiązującymi normami, wystawiany przez instytucję upoważnioną do oceny jakości towarów lub też dokument zgodności materiału z normami lub aprobatą wystawiony przez producenta. Są to deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty, certyfikaty np. ZKP, ISO i inne itp.
- Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające dokument stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w SST a głównie w przepisach obowiązujących i aktualnych normach.
- Urządzenia laboratoryjne i sprzęt kontrolno - pomiarowy zainstalowany w wytwórniach lub maszynach muszą mieć ważną legalizację wydaną przez upoważnione instytucje.
- Materiały posiadające atesty, a urządzenia - ważne legalizacje mogą być w każdej chwili skontrolowane i jeżeli zostanie stwierdzona ich niezgodność z ST, to materiały takie lub urządzenia zostaną odrzucone.
- Materiały i urządzenia muszą spełniać wymagania przepisów obowiązujących podanych w pkt. 10 ST.

6.8. Dokumenty budowy.

6.8.1 Dziennik budowy.

- Jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy – personalnie odpowiada za to Kierownik Budowy.
- Zapisy w dzienniku budowy muszą być dokonywane na bieżąco i dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.
- Każdy zapis w dzienniku budowy musi być opatrzony datą jego dokonania i podpisem osoby, która go dokonała z podaniem nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy muszą być czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.
- Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty muszą być oznaczone kolejnym numerem załącznika oraz opatrzone datą i podpisem Kierownika Budowy i Inżyniera.
- Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:
 - datę przekazania Wykonawcy placu budowy,
 - datę przekazania Wykonawcy przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
 - uzgodnienie przez Inżyniera 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 Inżyniera,
 - daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem przyczyny,
 - zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych i końcowych,
 - 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 przeprowadził,
 - inne istotne informacje o przebiegu robót.
- Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy muszą być przedłożone Inżynierowi w celu ustosunkowania się do nich.
- Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy muszą być podpisane przez Wykonawcę z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.
- Wpis Projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

6.8.2 Obmiar.

- Założono, że na przedmiotowe zadanie będzie prowadzona księga obmiaru.
- W zależności od sposobu rozliczenia budowy obmiar może służyć różnym celom –do rozliczeń asortymentu robót wg cen jednostkowych między Zamawiającym a Wykonawcą (rozliczenie kosztorysowe) bądź do oszacowania kosztów na własne potrzeby przez Zamawiającego/ Wykonawcę – przy ryczałtowym rozliczeniu budowy.
- Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonywanych robót przeprowadza się w jednostkach przyjętych w kosztorysie ofertowym /przedmiarze i wpisuje do księgi obmiaru.

6.8.3. Dokumenty laboratoryjne.

- Dzienniki laboratoryjne, deklaracje producenta materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy i Zamawiającego powinny być gromadzone w formie uzgodnionej w PZJ. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Powinny być one udostępnione na każde życzenie Zamawiającego.

6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy.

Oprócz dokumentów wymienionych w p. 6.8.1. - 6.8.3. do dokumentów budowy zalicza się również :

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania placu budowy,
- umowy cywilno - prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno - prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.
- inne

6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy.

- Dokumenty budowy muszą być przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym przed zniszczeniem, zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.
- Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy pociąga za sobą konieczność natychmiastowego odtworzenia go w formie przewidzianej prawem.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

- Obmiar robót musi określać faktyczny zakres wykonywanych robót podczas, gdy przedmiar robót wykonywany jest w oparciu o plan sytuacyjny i profile poprzeczne i podłużne na etapie opracowania projektu wykonawczego. Obmiar przeprowadza się w jednostkach ogólnie przyjętych określonych w szczegółowych ST.
- Jeżeli Zamawiający będzie wymagał wykonanie obmiaru robót Wykonawca wykona je, po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie i terminie obmiaru. O planowanym obmiarze robót Wykonawca musi powiadomić Inżyniera **co najmniej 3 dni** przed terminem obmiaru. Wyniki obmiaru muszą być wtedy wpisane do księgi obmiaru i zatwierdzone przez Inżyniera. Inżynier winien być obecny przy dokonywaniu obmiaru.
- Jeżeli Inżynier uzna, że pomiary zostały wykonane niedbale, ilości wydają się znacznie zawyżone albo Wykonawca nie zgłosi Inżynierowi dokonania obmiaru, może nakazać wykonanie ponownego obmiaru. Wykonawca ma prawo żądać dodatkowego wykonania obmiaru jeśli nie zgadza się z zakwestionowanymi przez Inżyniera ilościami.
- Ewentualne obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub końcowym odbiorem robót.
- Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania natomiast ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
- Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości muszą być uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie księgi obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone do księgi obmiaru w formie oddzielnego załącznika, którego wzór powinien być uzgodniony z Inżynierem.
- Powyższe zasady wykonania obmiaru obowiązują jeśli Zamawiający w dokumentach nadrzędnych do ST nie określi innych zasad.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów (w przypadku wykonania obmiaru).

- Ilości wszelkich materiałów lub robót należy mierzyć w jednostkach określonych w dokumentacji projektowej i/lub ST (m², m³, m, szt., itp.).
- Przedmiarową ilość robót zaokrągla się z dokładności do pełnych jednostek natomiast obmiarową do dwóch miejsc po przecinku, chyba że ustalono inaczej z Zamawiającym,
- O ile dla pojedynczych elementów zadania budowlanego nie określono inaczej, wszystkie pomiary długości należy wykonywać w poziomie wzdłuż linii osiowej.
- Wszystkie elementy robót określone w metrach mierzy się równolegle do podstawy.
- Jeśli ST dla danych robót nie wymagają inaczej, objętości należy obliczać w m³ jako iloczyn długości i średniej powierzchni przekroju.

- Nawierzchnie z kostki kamiennej, betonowej oraz mieszanek mineralno-bitumicznych i asfaltów lanych oblicza się w metrach kwadratowych
- Przedmiaru/obmiaru koryta, warstw odsączających i podbudowy dokonuje się w metrach kwadratowych (lub w metrach sześciennych przy założonej grubości) przyjmując długość odcinka po osi drogi lub chodnika, szerokość po prostej prostopadłej do osi drogi z uwzględnieniem poszerzeń na łukach i na skrzyżowaniach.
- W przypadku gdy obmiar gruntu w wykopie/nasypie, przekopie lub ukopie jest niemożliwy do przeprowadzenia, ilość gruntu należy obmierzać w stanie spulchnionym na odkładzie lub na środkach transportowych z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia
- Objętości przekopów drogowych oraz innych przekopów lub wykopów stałych, dla których przewidziano w projekcie umocnienie skarp, należy obliczać według przekrojów poprzecznych przed umocnieniem skarp.
- Objętość ziemi przeznaczanej na zasypanie wykopów tymczasowych należy obliczać jako różnicę między objętością wykonanego wykopu a objętością urządzenia lub obiektów wybudowanych w wykopie do poziomu terenu.
- Objętość wykopów dla zbiorników (obiektów) okrągłych o średnicy większej od 300 cm obmiarowuje się przy założeniu iż dno wykopu ma kształt także okrągły, natomiast o śr. mniejszej od 300 cm jako kwadratowy lub prostokątny .
- Ilości, które mają być obmierzone wagowo powinny być ważone w megagramach lub kilogramach (zgodnie z wymaganiami ST).
- W przypadku elementów standaryzowanych takich jak profile walcowane, drut, rury, elementy w rolkach lub belach, siatka ogrodzeniowa itp., dla których w deklaracji producenta podano ich wymiary lub masę, dane te mogą stanowić podstawę obmiaru. Wymiary lub masa tych elementów mogą być losowo sprawdzane na budowie, a ich akceptacja następuje wtedy na podstawie tolerancji określonych przez producenta (o ile takich tolerancji nie określono w ST lub aktualnych normach).

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

- Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane w czasie obmiaru robót muszą być zaakceptowane przez Inżyniera. Powinny one być dostarczone przez Wykonawcę.
- Jeżeli wymagają badań atestujących, to Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwa legalizacji. W czasie całego okresu trwania robót muszą być utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie technicznym (właściwe przechowywanie, obsługa, niedostępność dla osób niepowołanych).

7.4. Wagi i zasady ważenia.

- Jeżeli stosowana metoda obmiaru (w przypadku jego wykonania wymaga ważenia, Wykonawca powinien zapewnić dostęp do wag odpowiednie ilości i miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera. Wagi powinny posiadać ważne świadectwa legalizacji.
- Wykonawca może używać publicznych urządzeń wagowych pod warunkiem, że były one atestowane i posiadają ważne świadectwa legalizacji.

8. Odbiór robót.

8.1. Rodzaje odbiorów robót.

- W zależności od ustaleń odpowiednich ST roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:
 - odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
 - odbiór częściowy,
 - odbiór ostateczny,
 - odbiór pogwarancyjny.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

- Polega na on finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór ten musi być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie odpowiednich korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tych robót dokonuje Inżynier.

- Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.
- Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie, **nie później jednak niż w ciągu 3 dni** od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.
- Jakość i ilość robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.
- W przypadku stwierdzenia odchyleń od przyjętych wymagań i innych wcześniejszych ustaleń Inżynier ustala zakres robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt. W wyjątkowych przypadkach Inżynier podejmuje decyzję o dokonaniu potrąceń. Sposób oraz tolerancje dokonania potrąceń ustala Zamawiający na etapie przetargu bądź w trakcie realizacji budowy, w porozumieniu z Inżynierem Budowy.
- Przy ocenie odchyleń i podejmowaniu decyzji o robotach poprawkowych lub dodatkowych Inżynier również uwzględnia tolerancje i zasady odbioru podane w ST dotyczących danej części robót.

8.3. Odbiór częściowy.

- Polega on na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad obowiązujących przy dokonywaniu odbioru ostatecznego.

8.4. Odbiór ostateczny.

- 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 powinny być stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Inżyniera.
- Odbiór ostateczny następuje w terminie ustalonym w warunkach kontraktu, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i kompletności oraz prawidłowości operatu kolaudacyjnego.
- Odbioru ostatecznego robót dokonuje w obecności Inżyniera i Wykonawcy komisja wyznaczona przez Zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokonuje ich oceny ilościowej i jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.
W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapoznaje się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych.
- W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych komisja przerywa swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.
- W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od tolerancji wymaganej w dokumentacji projektowej i ST, a nie ma to większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokonuje potrąceń i ustala o ile zmniejsza się wartość wykonanych robót w stosunku do wartości przyjętej w dokumentach kontraktowych.
- Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy ulic w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

8.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego.

- Do odbioru ostatecznego Wykonawca musi przygotować następujące dokumenty (w formie operatu kolaudacyjnego lub w innej ustalonej przez Zamawiającego):
 - dokumentacja projektowa z naniesionymi istotnymi zmianami,
 - Specyfikacje Techniczne (STWiORB) – jeżeli była wykonywana ich aktualizacja bądź opracowywano egzemplarze uzupełniające,
 - uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza dotyczące odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania zaleceń,
 - recepty i ustalenia technologiczne, dokumentacja powykonawcza
 - dzienniki budowy
 - wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST i PZJ ,
 - deklaracje producentów wbudowanych materiałów,

- opinia technologiczna sporządzona na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z ST i PZJ,
 - sprawozdanie techniczne jeśli jest wymagane,
 - dokumentacja inwentaryzacyjna (chyba, że Zamawiający zażąda przedłożenia przed rozpoczęciem robót)
 - inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.
- Sprawozdanie techniczne powinno zawierać:
 - zakres i lokalizację wykonanych robót,
 - wykaz zmian istotnych wprowadzonych w stosunku do dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
 - uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
 - datę rozpoczęcia i zakończenia robót.
 - Po zapoznaniu się ze wszystkimi w/w dokumentami przygotowanymi i przedłożonymi przez Wykonawcę oraz po dokonaniu oględzin wykonanych robót komisja odbierająca roboty sporządza protokół odbioru ostatecznego robót według wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Protokół ten jest podstawowym dokumentem stwierdzającym dokonanie odbioru ostatecznego robót.
 - W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie są gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznacza ponowny termin ostatecznego odbioru robót.
 - Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające muszą być zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
 - Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznacza komisja.

8.6. Odbiór pogwarancyjny :

- Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie robót, które wykonano w związku z koniecznością usunięcia wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym oraz wad, które powstały w okresie gwarancyjnym.
- Odbiór pogwarancyjny dokonywany jest na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego. Zamawiający ma prawo pobrania próbek i przebadania jej laboratoryjnie.
- Okres gwarancji powinien być podany w umowie.

9. Rozliczenie robót towarzyszących i tymczasowych oraz podstawa płatności.

9.1 Roboty towarzyszące i tymczasowe

Definicję robót towarzyszących i tymczasowych podano w pkt. 1.3

9.2. Ustalenia ogólne.

9.2.1 Co obejmuje cena.

- Podstawą płatności może być:
 - cena jednostkowa (za jednostkę obmiarową) skalkulowaną przez Wykonawcę dla danej pozycji przedmiaru robót.
 - cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę obejmująca kompleksowe wykonanie robót pod tzw. „klucz”, przy czym należy pamiętać że przedmiar jest jedynie dokumentem pomocniczym do oszacowania kosztów.
- Cena jednostkowa lub ryczałtowa musi uwzględniać wszystkie czynności związane z wykonaniem elementu budowy zgodnie z dokumentacją projektową, ST, umową i przedmiarem robót.

Cena jednostkowa (lub ryczałtowa) obejmuje:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, dostawy, pozyskania
- wartość pracy sprzętu (każdorazowo: dowóz, wywóz, przewóz, wyładunek na terenie budowy i poza nim) wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),

- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków, które mogą być poniesione w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- koszty pośrednie, w skład, których wchodzi:
 - **Koszty własne:** płace personelu, kierownictwa budowy, pracowników nadzoru; wszelkie ubezpieczenia, koszty za zniszczenia; urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzeniu energii i wody, budowy dróg dojazdowych, itp.), koszty oznakowania robót, wydatki związane z BHP i Ppoż., koszt usług obcych na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę zaplecza budowy, placów i bocznicy, koszt ekspertyz dotyczących wykonanych robót oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, amortyzacja, koszty przeglądów sprzętu, napraw i konserwacji i inne
 - **Koszty związane z umową** - Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D -00.00.00 a nie wyszczególnione w formularzu ofertowym lub przedmiarze robót.
 - **Koszty związane z robotami,** koszty robót przygotowawczych (np. inwentaryzacja, niwelacja, zabezpieczenie drzew, utrzymanie czystości nawierzchni dróg na wyjazdach z placu budowy), koszty odwodnienia (pompowanie, drenaże tymczasowe itp.), szalunków, koszty składowania na wysypie materiałów z rozbiórki i robót ziemnych, koszty geodezyjne (inne niż wytyczenie punktów głównych i reperów oraz wykonania dokumentacji powykonawczej), budowa objazdów i przejazdów innych niż przewiduje się w projekcie organizacji ruchu tymczasowego (zakres robót opisano pkt 9.2.2), koszty opracowań przedwykonawczych (np. PZJ, ochrona znaków geodezyjnych) i powykonawczych (np. dokumentacja powykonawcza inna niż wymieniona w ST), koszty poniesione na pomiary i badania, aktualizacja, uzgodnienie i wdrożenie organizacji ruchu docelowego (w trakcie trwania budowy lub przed jej rozpoczęciem) oraz inne.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę w kosztorysie ofertowym (lub ryczałtowa w ofercie) za dany element budowy jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych daną pozycją kosztorysową za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach umowy.

W przypadku wystąpienia robót dodatkowych, tj. takich których nie można było przewidzieć w trakcie wykonania projektu, specyfikacje techniczne oraz dokumentacja rozliczeniowa winna być wykonana wg odrębnej umowy, chyba, że umowa przewiduje sposób rozliczenia robót dodatkowych.

Dodatkowe specyfikacje techniczne bądź dokumentację projektową winien wykonać Projektant za dodatkową odpłatnością.

W/w dokumenty mogą być sporządzone przez Wykonawcę w porozumieniu z Inżynierem Budowy i po uzyskaniu akceptacji rozwiązań przez Projektanta. Koszty wykonania dokumentacji i specyfikacji ponosi Zamawiający.

9.2.2 Budowa, utrzymanie i likwidacja objazdów lub/i przejazdów obejmuje:

- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
- oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł – nie dotyczy oznakowania przedmiarowanego
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za:

- wdrożenie, utrzymanie organizacji ruchu wg dokumentacji projektowej
- wdrożenie projektu zastępczej organizacji ruchu i utrzymanie organizacji zgodnie z dokumentacją i uzgodnieniami,
- aktualizacja projektu przez cały okres trwania budowy i uzgodnienie projektu w właściwych jednostkach.
- powiadamianie właściwych jednostek o zmianach organizacji ruchu

Sposób rozliczenia robót związanych z ORZ ustala Zamawiający.

Wymagania dla oznakowania pionowego i poziomego dla organizacji ruchu docelowego opisano w ST D-07.01.01 oraz D-07.02.01. W przypadku organizacji ruchu tymczasowego oznakowanie powinno spełniać wymagania ST D-07.02.01 z wyłączeniem cech właściwych dla nowego oznakowania tj. typu folii, grubości ocynku, wielkości tarcz.

Oznakowanie musi być czytelne, posiadać minimalny stopień zużycia (nie dopuszcza się zastosowania oznakowania pogiętego i połamanego, z ostrymi lub naderwanymi krawędziami), nieprovizoryczne mocowania do słupków oraz stabilne fundamenty (obciążenie stojaków z workami z piaskiem tylko w miejscach sporadycznego ruchu pieszego i samochodowego)

Za szkody powstałe z przyczyn związanych z niewłaściwym montażem oznakowania (bez ingerencji osób trzecich) odpowiada Wykonawca.

Na etapie postępowania przetargowego Zamawiający może zmienić kryterium zakwalifikowania wymienionych powyżej kosztów i zażądać odrębnej wyceny jednostkowej bądź może zadecydować o niekwalifikowaniu danych kosztów do kosztów robót budowlanych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 21.11.2003 r.(Jednolity tekst Dz.U.2018.1202).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie.(Dz.U.95.25.133)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.(Dz.U.02.108.953)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.(Dz.U.03.120.1126)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.(Dz.U.2016.1570 tj.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym(Dz.U.04.198.2041)
- Ustawa z dnia 17.05.1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne .Jednolity tekst: (Dz.U.2017.2101)
- Rozporządzenie Ministra Komunikacji oraz Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10.02.1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz.U.77.7.30)
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej. Jednolity tekst (Dz.U.2017.736)
- Ustawa z dnia 21.12.2000 r. o dozorze technicznym.(Dz.U.2018.1351 tj.)
- Ustawa z dnia 21.03.1985 r. o drogach publicznych. Jednolity tekst (Dz.U.2018.2068 tj.)
- Ustawa z dnia 23.07.2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.(Dz.U.2018.2067 tj.)
- Ustawa z dnia 30.08.2002 r. o systemie oceny zgodności. Jednolity tekst (Dz.U.2017.1226 tj.)
- Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 (Dz.U. 2018.992 tj.)
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. 2017.1579)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U.2018.799 tj.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 169, poz. 1650)
- 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 Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz.1126)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dni 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. Nr 202, poz. 2072
-
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r.- zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042)

- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 12.02.2013 w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej – Dz. U. Nr 21 – poz. 383.
- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 w sprawie znaków i sygnałów drogowych – Dz. U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r., poz. 1393.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach poz. 2181 Dziennik Ustaw z dnia 23 grudnia 2003r. Nr 220

10.2 Normy

Normy podano w przepisach związanych w specyfikacjach szczegółowych .

Uwaga: Powyższe akty prawne mogą być nieaktualne. Mając na myśli słowo „Ustawy” należy je łączyć odpowiednimi aktami wykonawczymi dotyczącymi wykonania i odbioru robót budowlanych
Z uwagi na znaczną ilość zmian w zakresie Polskich Norm oraz zmiany w prawodawstwie wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z normami i przepisami prawnymi obowiązującymi w momencie wykonywania robót budowlanych, jeżeli nie ma okresu przejściowego między zmianami w przepisach.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D- 01.01.01

Roboty pomiarowe

1. WSTĘP

Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania szczegółowe związane z wykonaniem robót pomiarowych sytuacyjno – wysokościowych w ramach **zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 i jest częścią dokumentacji projektowej określonej powyżej.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej.

W zakres robót pomiarowych wchodzi:

- a) wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (w tym reperów roboczych)
- b) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- c) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami, wyznaczenie dodatkowych reperów,
- d) wyznaczenie i odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz elementów infrastruktury drogowej np.: chodniki, wjazdy),
- e) wyznaczenie przebiegu trasy projektowanych urządzeń podziemnych, jeżeli takie występują (np. kanalizacja, sieci teletechniczne i energetyczne),
- f) wyznaczenie przekrojów poprzecznych, z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- g) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- h) wytyczenie granic pasa drogowego lub powierzchni ewidencyjnej własności działki.

Niniejsza ST nie dotyczy wykonania dokumentacji powykonawczej.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

5.2.2. 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 metra.
- Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.
- Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.
- „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

3. SPRZĘT

3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

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

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

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

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

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

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

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

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

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Koszt usunięcia błędów strony ustalają między sobą.

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

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

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

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

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

5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne 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. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 500 m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

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 budowach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

5.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

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

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

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

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

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

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

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki a w przypadku nasypów lub wykopów powyżej 1m –deski lub wiechy. Odległości między elementami wyznaczającymi osie lub krawędzie, należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

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

5.6.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00. 00„Wymagania ogólne” pkt.6.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1- 7: przepisy związane)

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00. 00„Wymaganie ogólne” pkt. 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej (wyznaczonej) trasy w terenie a w przypadku odtworzenia (wyznaczenia) powierzchni –m²

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8. Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.0000. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Odtworzenie lub wyznaczenie 1km trasy w terenie obejmuje:

- wytyczenie pasa drogowego istniejącego i projektowanego,
- weryfikację istniejących punktów wysokościowych,
- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów),
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie urządzeń infrastruktury drogowej i urządzeń podziemnych – jeśli takie występują
- wykonanie pomiarów bieżących, w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

W przypadku wyznaczenia powierzchni w m² zakres robót jest analogiczny.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 12.02.2013 w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej – Dz. U. Nr 21 – poz. 383.

Dz.U.2013.1183

ROZPORZĄDZENIE

MINISTRA ADMINISTRACJI I CYFRYZACJI z dnia 5 września 2013 r.

w sprawie organizacji i trybu prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. z dnia 7 października 2013 r.)

Dz.U.2011.263.1572

ROZPORZĄDZENIE

MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI

z dnia 9 listopada 2011 r.

w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. z dnia 7 grudnia 2011 r.)

Dz.U.1995.25.133

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. z dnia 13 marca 1995 r.)

- **Instrukcje i akty związane z obsługą geodezyjną**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.
3. Instrukcja techniczna G-I. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK-1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK-1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK-1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK-1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK-1

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-01.02.04

Rozbiórka dróg

1. WSTĘP

Ilekcję w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (st) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (sst) bądź o ogólnej specyfikacji technicznej (ost) należy przez to rozumieć specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt 1.3 związanych z w ramach **zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.**

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych i demontażowych:

Tabela 1.

Lp	Rozbiórka lub demontaż	Uwagi
1	Rozbiórka konstrukcji jezdni z różnych materiałów Rozbiórka elementów liniowych tj. obrzeży i krawężników.	Gruz należy wywieźć i z utylizować. Materiał kamienny który nadaje się lub ponownego wykorzystania należy oczyścić przesegregować i złożyć w miejscu wskazanym przez Zarządcę drogi lub w miejscu niekolidującym z robotami- jeśli materiał będzie wykorzystany na miejscu
2	Demontaż oznakowania, tablicy reklamowej	Gruz należy wywieźć i zutylizować. Elementy oznakowania będące własnością zarządcy drogi, po oczyszczeniu i segregacji złożyć w miejsce wskazane przez Zamawiającego. Tablice reklamową oddać właścicielowi a w przypadku braku właściciela postępować zgodnie z decyzją Inspektora. Elementy przeznaczone do wbudowania – oczyścić i w razie konieczności naprawić i zakonserwować.

W przypadku rozbiórek elementów lub obiektów nie wymienionych w przedmiarze lub specyfikacji sposób postępowania z materiałem jest analogiczny jak z pozostałymi materiałami.

1.4 Określenia podstawowe.

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

Za elementy dróg uważa się: chodniki, ścieżki, wyposażenie dróg, urządzenia bezpieczeństwa ruchu w tym oznakowanie, elementy małej architektury, ogrodzenia, obiekty oraz inne urządzenia i elementy które znajdują się w istniejącym pasie drogowym oraz pasie przejmowanym pod budowę, rozbudowę przebudowę dróg, a które wymagają rozbiórki.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

2. MATERIAŁY

Materiał do zasypania ew. rowów i dołów po rozbiórkach (np. piasek, grunt wg wymagań specyfikacji dotyczącej robót ziemnych). Materiał w zależności od rodzaju winien spełniać wymagania PN-EN 13242, PN-S-02205 lub innych wynikających z tych norm

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D -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 Inżyniera:

- Spycharki, zgarniarki jeżeli ich wykorzystanie umożliwiają warunki terenowe;
- ładowarki, koparki z właściwym osprzętem; wózki widłowe do przewożenia materiału
- samochody ciężarowe;
- zrywarki;
- młoty pneumatyczne i sprężarki;
- frezarki
- piły mechaniczne;
- płyty, „stopy” do zagęszczenia
- narzędzia: typu łopaty, taczki, grabie, szpadle;
- zawiesia, widły do przewożenia palet, łomy;
- Inny jeśli wykonawca uzna, że jest niezbędny.

2. TRANSPORT.

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport materiałów i gruzu z rozbiórki

- a) Materiał i gruz z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu. Należy zabezpieczyć przewożone materiały przed wysypywaniem z samochodu i pyleniem (dotyczy materiału sypkiego) oraz odpowiednio zabezpieczyć i oznakować elementy ponadgabarytowe lub wystające poza burtę samochodu.
- b) W zależności od technologii prowadzonych robót i organizacji pracy na budowie materiały rozbiórkowe mogą być najpierw składowane na odkładzie w celu segregacji (na terenie budowy lub poza nim) a potem wywożone na składowiska (lub inne miejsce wskazane przez Inżyniera) bądź bezpośrednio mogą być wywożone na składowiska. Rozbiórki elementów dróg i obiektów nie wykorzystywanych ponownie do wbudowania obejmują zazwyczaj: załadunek, wywóz, wyładunek na składowisku/wysypisku oraz opłatę za składowanie. Czynności te mogą być agregowane w przedmiarze robót dowolnie tj. w albo jako pozycja scalona albo jako pozycje rozsegregowana.
- c) Miejsce odkładu na terenie budowy lub poza nim wybiera Wykonawca. W przypadku konieczności oszacowania ilości materiału rozbiórkowego (np. zdanego Zamawiającemu) lub znacznych ilości materiału, Wykonawca wskaże miejsce odkładu w porozumieniu (akceptacji) z Inżynierem Budowy. Materiał przeznaczony do ponownego wbudowania należy przewieźć na zaplecze budowy lub ułożyć w obrębie rozbiórki w miejscu nie kolidującym z prowadzonymi robotami i niezagrożającym osobom trzecim. Kostkę kamienną z demontażu należy przesegregować, oczyścić z zaprawy i gruntu – w zależności od przeznaczenia złożyć do ponownego wykorzystania lub/i nadmiar bądź gruz wywieźć na składowisko odpadów lub magazyn Zamawiającego.
- d) Ostatecznie materiały z rozbiórki należy wywieźć z odkładu poza teren budowy w miejsce wybrane przez Wykonawcę (składowiska odpadów - wysypiska).
- e) Na czas trwania budowy należy zdemontować skrzynki zaworów sieci lub wpustów, przewieźć je na teren zaplecza budowy i zabezpieczyć przed zniszczeniem. Studzienki należy zabezpieczyć przed wpadnięciem i zanieczyszczeniem, natomiast zawory zabezpieczyć przed uszkodzeniem podczas wykonywania robót. W przypadku zniszczonych elementów należy je wymienić na nowe. Sposób rozliczenia powinien być ustalony między stronami.
- f) Zdemontowane elementy stalowe należy wywieźć na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

Należy brać pod uwagę, że Zamawiający może podjąć decyzję o wywozie zdemontowanych elementów i rozebranych materiałów na składowisko odpadów i poniesieniu z tego tytułu kosztów utylizacji

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

- Do robót rozbiórkowych można przystąpić po uzyskaniu i uprawomocnieniu się decyzji – pozwolenia na budowę lub decyzję ZRID) lub zgłoszeniu w ustawowym terminie daty rozpoczęcia prac, wraz z deklaracjami kierownika budowy i inspektora nadzoru (Inżyniera Budowy),
- W trakcie robót może się okazać konieczny demontaż, usunięcie lub przesunięcie elementów które utrudniają bądź uniemożliwiają bezpośrednie wykonanie robót. Roboty te stanowią prace towarzyszące i tymczasowe i nie podlegają odrębnej wycenie.
- Na czas robót należy zdjąć lub zasłonić tarcze oznakowania pionowego, mogące wprowadzać w dezorientację wśród uczestników ruchu.
- Podczas prowadzenia robót Wykonawca musi zapewnić bezpieczne dojścia i dojazdy do posesji prywatnych, zwłaszcza przy robotach sieciowych. Należy wówczas zapewnić ogrodzenia i kładki przestawne. Oznakowanie za pomocą taśmy i szpilek (lub palików) powinno być stosowane wyłącznie w wyjątkowych sytuacjach jako tymczasowe, głównie w miejscach gdzie ruch pieszcy jest sporadyczny lub nie występuje w ogóle.
- Jeżeli przeprowadzenie robót sieciowych wymagało rozbiórki drogi lub elementu drogi Wykonawca zobowiązany jest do ich odtworzenia. Do odbudowy należy zastosować materiał nowy (w przypadku uzupełnień lub gdy porozbiórkowy nie nadaje się do ponownego wbudowania). Odbudowę należy wykonać jak budowę nowych elementów dróg lub dróg w oparciu o szczegółowe specyfikacje techniczne. Odbiór robót odtworzeniowych podlega takim samym kryteriom jak odbiór nowobudowanych elementów dróg lub dróg.

5.2 Wykonanie robót rozbiórkowych – wymagania ogólne

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazanych przez Inżyniera.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony pewny odzysk materiałów.

Brak dokumentacji inwentaryzacyjnej bądź rozbiórkowej nie zwalnia Wykonawcy z przeprowadzenia inwentaryzacji (elementów dróg lub obiektów) we własnym zakresie, zwłaszcza w miejscach powiązań nawierzchni istniejącej z nowoprojektowaną

W przypadku prowadzenia robót budowlanych bezpośrednio na terenach działek prywatnych, bądź ingerujących w działkę prywatną wymagane jest przeprowadzenie szczegółowej inwentaryzacji istniejącego zagospodarowania oraz określenie zakresu wymaganych rozbiórek i demontaży (wskazane jest wykonanie dokumentacji fotograficznej)

Niezależnie od tego na jakiej podstawie będą prowadzone roboty, zaleca się przeprowadzenie inwentaryzacji na etapie postępowania przetargowego, w celu trafnego i właściwego oszacowania oferty na wykonanie robót rozbiórkowych, demontażowych lub usunięcia odpadów lub gruzu. Inwentaryzacja jest zalecana ponieważ od momentu przekazania dokumentacji Zamawiającemu do chwili rozpoczęcia postępowania na roboty budowlane, może zmienić się zagospodarowanie terenu.

Przed wejściem na teren działki, a w szczególności na teren działek prywatnych, Wykonawca winien uzyskać zgodę właściciela na wejście na teren, jeśli działka nie podlega wywłaszczeniu na podstawie obowiązujących aktów prawnych bądź uprawomocnionych decyzji.

Przy dokonywaniu inwentaryzacji wskazana jest obecność Inżyniera Budowy oraz właściciela /użytkownika posesji jeśli rozbiórka jego dotyczy.

Uzgodniony zakres rozbiórek /demontaży winien być protokołarnie spisany.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie zależnie od zasięgu i wielkości robót oraz wskazań Inżyniera Budowy, przy czym należy zachować przepisy BHP

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg lub obiektów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone.

W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. W razie potrzeby należy wodę odpompowywać ew. założyć tymczasowe odwodnienie uzgodnione z Inżynierem Budowy.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST dotyczącej wykonania robót ziemnych i profilowania koryta.

5.3 Odszkodowanie za zniszczenia powstałe w trakcie robót budowlanych

Wykonawca odpowiada za zniszczenia powstałe podczas prowadzenia rozbiórek i jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw i doprowadzenia zniszczonego elementu /obiektu do stanu nie gorszego niż przed zniszczeniem.

5.4 Rozebranie lub demontaż obiektów kubaturowych

Nie dotyczy.

5.5 Wygrodzenie i zabezpieczenie terenu rozbiórki.

Zgodnie z ogólnymi przepisami BHP teren prowadzonych prac budowlanych winien być wygrodzony. Wymaga to zastosowania na ten czas (po przerwaniu robót) ustawienia przestawnego ogrodzenia stalowego zabezpieczającego teren bezpośredniego prowadzenia prac oraz miejsc postoju ciężkiego sprzętu budowlanego przed wchodzeniem osób postronnych. W trakcie dnia, gdy prowadzone będą prace rozbiórkowe, wystarczające będzie wygrodzenie terenu rozbiórki wraz ze strefami niebezpiecznymi, placami załadunkowymi i manewrowego oraz tymczasowymi drogami dojazdowymi, za pomocą oznakowania i barier przestawnych oraz taśmy ostrzegawczej (z zastrzeżeniem pkt-u 5.1) w kolorze biało-czerwonym, mocowanej na palikach, na wysokości ok. 1,00m. Inne formy zabezpieczenia mogą być wprowadzone na żądanie Inżyniera Budowy.

5.6 Przełożenia/ odbudowa nawierzchni

Przełożenie polega na wysokościowej regulacji nawierzchni (w celu powiązania odcinków nowych i istniejących) tj.: rozbiórce kostki, oczyszczenie kostki, segregacją materiału, uzupełnienie materiałów, wyrównania podsypki i ponowne ułożenie materiałów wg wymagań specyfikacji dot. nawierzchni z kostki. Jeżeli przebudowa sieci podziemnych wymaga rozbiórki nawierzchni poza zakresem robót drogowych, wówczas Wykonawca zobowiązany jest do odtworzenia nawierzchni w standardzie nowych konstrukcji, przy czym należy mieć na uwadze aby grubość warstw nawierzchni odtwarzanej nie była niższa od grubości warstw istniejących. W przypadkach wątpliwych sposób odtworzenia i grubości warstw należy uzgodnić z Inżynierem budowy. Do odtworzenia można zastosować elementy z rozbiórki jeżeli są oczyszczone, bez ubytków i pęknięć.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2 Kontrola jakości robót rozbiórkowych

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

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, zasypania rowu powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w specyfikacjach dotyczącej wykonania koryta i robót ziemnych. Przełożenie nawierzchni podlega kontroli analogicznej jak dla warstw nowych.

W przypadku odbudowy nawierzchni po robotach sieciowych zaleca się sprawdzenie zagęszczenia zasyпки (częstotliwość określono w D-02.00.00) Odbudowę należy ocenić wizualnie tj. ocena powiązania nawierzchni (czy nie ma garbów, zapadnięć, nierówności, czy właściwie odtworzono wzór lub zachowano ułożenie kostki w równych liniach).

Na każdym etapie robót rozbiórkowych należy sprawdzić czy przy robotach nie uszkodzono lub zniszczono obiektów lub elementów należących do osób trzecich .

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka przedmiarowa i obmiarowa

Jednostkę obmiarową robót podano w punkcie 9 w kolumnie 2 dla poszczególnych elementów (asortymentów robót) podanych w kolumnie 1.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D- 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 wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące punktu

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

Rozbiórka lub demontaż asortymentu robót / elementu	JEDNO-STKA	Zakres rozbiórki lub demontażu jednostki wymienionej w kol. 1 obejmuje odpowiednio:	Uwagi i założenia
1	2	3	4
<ul style="list-style-type: none"> ewentualne mury, fundamenty lub elementy betonowe 	metr sześcienny [m3]	1. koszty podane w D-00.00.00 w pkt. 9 2. wszelkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w WT, w dokumentacji projektowej, przedmiarze i specyfikacjach technicznych w tym (odpowiednio do asortymentu robót): <ul style="list-style-type: none"> wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki, ew. prace pomiarowe; oznakowanie i zabezpieczenie robót; cięcie, rozkucie i zerwanie nawierzchni; roboty związane z odkopaniem, odkuciem elementu rozbieranego demontaż/ rozbiórka elementu segregacja i oczyszczenie materiału (pkt 4.2 ST) załadunek i wywiezienie i materiału z rozbiórki wg pkt 4.2 ST); ponowny montaż elementów wymienionych w przedmiarze robót lub/i ST, malowanie elementów wymienionych w przedmiarze lub/i ST ew. wyrównanie i zagęszczenie podłoża z dowiezieniem materiału 	Zgodnie z uwagami zawartymi w tabeli 1.
<ul style="list-style-type: none"> nawierzchnie i podbudowy 	metr kwadratowy [m2]		
<ul style="list-style-type: none"> Krawężnik, obrzeża i inne elementy liniowe 	metr bieżący [mb]		
<ul style="list-style-type: none"> oznakowanie pionowe 	Komplet [kpl]/ Obiekt /Sztuka		

		zasypowego, • uporządkowanie terenu rozbiórki; • badania i kontrola wynikające z ST. 3. wszelkie czynności i materiały związane z wykonaniem robót towarzyszących i tymczasowych np.: zabezpieczenie i odwodnienie wykopów, podwieszenie kabli i rurociągów, ew. założenie osłon na kable w miejscach kolizji, zabezpieczenie zaworów sieci, dodatkowe pomiary geodezyjno – inwentaryzacyjne, przesunięcia elementów i demontaże tymczasowe, regulacja włazów i skrzynek (pod warunkiem jeśli nie stanowią odrębnej pozycji przedmiarowej)	
--	--	---	--

Koszt wywozu, składowania lub/i utylizacji może stanowić odrębną cenę rozliczeniową w zależności od agregacji przyjętej w przedmiarze robót. Jeżeli pozycja ta nie występuje samodzielnie wówczas należy ją ująć w cenie jednostkowej danej rozbiórki.

W przypadku braku w powyższej tabeli jednostki materiału lub elementu rozbiórkowego, jednostkę należy przyjąć wg przedmiaru robót lub przez analogię do danego asortymentu robót.

Cena przełożenia 1m² nawierzchni obejmuje:

- wyznaczenie powierzchni do przełożenia
- rozbiórkę
- segregacja i czyszczenie materiału
- dowóz materiału na podsypkę i kostkę
- roboty geodezyjne
- wyrównanie i uzupełnienie podsypki
- ułożenie nawierzchni wraz z ubiciem kostki i wykonaniem oraz uzupełnieniem dylatacji
- uzupełnienie spoin i oczyszczenie powierzchni
- wywóz pozostałości i gruzu wraz z utylizacją
- kontrola robót
- uporządkowanie terenu.

Cena odbudowy 1m² nawierzchni (powierzchni- w przypadku zieleni) obejmuje wszystkie czynności i materiały wykonanej kompletnej odbudowy wraz z przeprowadzeniem kontroli wg kryteriów określonych w poszczególnych specyfikacjach. W przedmiarze robót odbudowa nawierzchni może być też przedstawiona jako odrębne pozycje wykonania poszczególnych warstw- wówczas zakres robót przypadający na jednostkę rozliczeniową należy przyjąć wg właściwych dla danej warstwy specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 169, poz. 1650)
- 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 Komunikacji oraz Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10.02.1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz.U.77.7.30),
- Ustawa o odpadach- stan aktualny

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - 02.00.00

Roboty ziemne

1. WSTĘP

Ilekcioć w teńsioćie bęćioćie mowa o specyfikacji technicznej (ST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST sę wymagania szczegóćioćie dotyczące wykonania i odbioru robót zwięzanych z wykonywaniem robót wymienionych w pkt 1.3 w ramach **zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogóćioćie” w pkt 1.**

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót zwięzanych z wykonaniem:

- robót ziemnych polegających na wykonaniu wykopów lub koryta z profilowaniem i zagęszczeniem podćioćie pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni, wyrównaniem i uzupełnieniem podćioćie .
- nasypów i ich uzupełnień,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe sę zgodne z obowiązującymi dokumentami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogóćioćie” pkt 1.

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

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

Nasyp niski - nasyp, którego wysokość wynosi poniżej 1 m (nasypy od 1 do 3 m sę nasypami średnimi)

Wykop niski - wykop, którego głębokość jest niższa niż 1 m (wykopy od 1 do 3m sę wykopami średnimi)

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac zwięzanych z trasę drogowę.

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

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

gdzie:

- ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w nasypie lub podćioćie, (g/cm³) określona wg BN-77/8931-12 (metoda do wyboru pierścienia lub cylindra, objętościomierz piaskowy lub wodny)
- ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 (badanie w aparacie Proctora)służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w warunkach laboratoryjnych, (g/cm³).

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

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

gdzie:

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

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

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

gdzie:

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

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

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

Warstwa mrozoochronna - warstwa której, głównym zadaniem jest ochrona warstw konstrukcyjnych przed wysadzinami powodowanymi szkodliwym działaniem mrozu oraz zwiększenie nośności dolnych warstw konstrukcji nawierzchni (podbudowy pomocniczej). Jeżeli jest wykonana z gruntu niewysadzinowego lub mieszanek niezwiązanych, może pełnić również rolę warstwy odsączającej.

Warstwa odsączająca - warstwa kwalifikowana jako dolna warstwa podbudowy mająca za zadanie odprowadzenie wody dostającej się do spodu nawierzchni poprzez napływ wody przez konstrukcję lub przez podciąganie wody z dolnych warstw.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Grunty i kruszywa do wykonania nasypów

W przypadku gdy grunt z wykopu nie nadaje się do wykonania lokalnego podniesienia niwelety robót ziemnych (wykonania niskich nasypów, uzupełnień, profilowania) lub gdy zajdzie konieczność wymiany gruntu, wówczas należy zastosować:

a) Kruszywo

Kruszywa o uziarnieniu z przedziału 0-31,5 mm o parametrach zgodnych z jednej z norm PN-EN dotyczącej kruszyw do mieszanek przeznaczonych do nawierzchni lub innych norm PN-EN. Mieszanki natomiast powinny spełniać wymagania krajowe przenoszące zapisy normy PN-EN 13285.

- a) współczynnik filtracji kruszywa co najmniej 8m/dobę -gdy pełni rolę-wy odsączającej,
- b) nośność CBR w-wy z kruszywa - co 35%
- c) mrozoodporność – F10,
- d) zawartość pyłów w kruszywie gdy pełni rolę warstwy odsączającej –UF6, w przeciwnym wypadku UF15
- e) wskaźnik piaskowy kruszywa co najmniej 35%,
- f) bez zawartości części organicznych i zanieczyszczeń stałych.

b) Grunt

Grunt niewysadzinowy naturalny (nie należy stosować piasku drobnego) lub jednorodny antropogeniczny o parametrach jak niżej:

- a) współczynnik filtracji co najmniej 8m/dobę-gdy pełni rolę-wy odsączającej,
- b) nośność CBR i wskaźnik piaskowy- co najmniej 35%
- c) zawartość frakcji mniejszej od 0,063 gdy pełni rolę warstwy odsączającej –UF6, w przeciwnym wypadku UF15
- d) zawartość ziarn powyżej 2mm -co najmniej 10% (KR1-2) lub 20% (KR3-7),
- e) bez zawartości części organicznych i zanieczyszczeń stałych

Kapilarność bierna poniżej 1m,

Górna część nasypu pełni również funkcję warstwy mrozoochronnej. Ponieważ nasyp budowany jest między warstwami stabilizowanymi nie ma potrzeby sprawdzania warunku szczelności

Ze względu na zakres robót i ich lokalizację, dopuszcza się zastosowanie gruntów lub kruszyw o wskaźniku uziarnienia poniżej 5 pod warunkiem uzyskania wymaganego zagęszczenia.

Grunty (kruszywa) oraz sposób ich wbudowania muszą spełniać kryteria podane we wspomnianej powyżej normie.

Dopuszcza się oznaczenie wskaźnika przepuszczalności (k_{10}) na podstawie granulometrii przy zastosowaniu wzorów empirycznych (np. Hazena, „amerykańskiego” lub innych).
W przypadku pozyskania gruntu z dokopu, zasady wykonania dokopu i jego rekultywacji powinny być zgodne z w/w normą.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych, profilowania podłoża, humusowania powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- spycharek
- ładowarek i koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.
- samochody samowyladowcze
- łopaty, kilofy, taczki, sprzęt brukarski, narzędzia i akcesoria ogrodnicze
- inny jeśli Wykonawca uzna, że będzie niezbędny

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża. Rodzaj sprzętu uzależniony jest od powierzchni terenu robót.

3.2.1 Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy poniżej podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego.

Tabela 1

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 szybkuuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 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 pylistych i gliniastych, pospóitek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów z korytowania

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania profilowania koryta i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

Na wykonanym podłożu tzn. wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy konstrukcyjnej.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podłoża w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót.

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

Powierzchnię pod warstwy konstrukcyjne można wykonywać ręcznie, gdy jej szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.3.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w drenaże lub w inny sposób zaproponowany przez Wykonawcę. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi lub osuszyć grunt środkami chemicznymi.

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

5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

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

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

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

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

Uzyskanie przez grunty w budowlach ziemnych wymaganych cech nośności **sprawdza się przez badania wskaźnika zagęszczenia i wtórnego modułu odkształcenia.**

Oceny zagęszczenia dokonuje się na podstawie wskaźnika zagęszczenia *I_s*. (normy na podstawie których należy wykonać badania podano w definicjach)

Alternatywnie zagęszczenie gruntu z wyjątkiem gruntów o wskaźniku plastyczności $I_p > 10$ i wilgotności znacznie mniejszej od optymalnej, można oceniać na podstawie wartości wskaźnika odkształcenia I_o , równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 , które należy określać wg załącznika B normy PN-S 02205

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy:

- dla żwirów, pospółek i piasków $I_o \leq 2,2$ przy $I_s \geq 1,0$ lub $I_s \leq 2,5$ przy $I_s < 1,0$
- dla gruntów różnoziarnistych typu żwiry i pospółki gliniaste, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny piaszczyste - 3,0
- dla drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyły, gliny pylaste, iły) – 2,0
- dla narzutów kamiennych i rumoszy – 4,0
- dla gruntów antropogenicznych – wg badań poligonowych
- grunty stabilizowane spoiwami do 12 h od zakończenia zagęszczenia - 2,2

przy czym są to wartości orientacyjne i mogą być zmodyfikowane jeżeli Wykonawca lub Inspektor posiada doświadczenie na innych budowach z tożsamym materiałem lub posiada odpowiednie badania lub oceny zarządców dróg lub laboratorium drogowego

Po odstonięciu podłoża gruntowego nawierzchni w wykopach lub po wyrównaniu i uzupełnieniu podłoża (uformowaniu nasypu), przed wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża lub pierwszej w-wy konstrukcyjnej nawierzchni, należy przeprowadzić badanie kontrolne weryfikujące założenia dokumentacji projektowej dotyczące nośności podłoża:

- nośność podłoża bez wzmocnienia powinna być wyższa niż 100MPa- jezdnie KR4, chodniki, zjazdy i ciągi 80MPa a w przypadku zastosowania wzmocnienia określonego w dokumentacji, nośność podłoża przed wzmocnieniem powinna wynieść co najmniej 25MPa.

Jeżeli badanie kontrolne wykaza, że nośność podłoża jest gorsza niż 25MPa wówczas należy odpowiednio dodatkowo wzmocnić podłoże do uzyskania ww. nośności i dopiero zastosować kolejne warstwy WUP, WM i PP.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża nieulepszanego powinien wynosić, co najmniej 1,0.

W przypadku zastosowania ulepszenia – w warstwie ulepszanego podłoża wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 1,0. Zagęszczenie podłoża rodzimego w wykopie i miejscach zerowych jezdni do głębokości 50cm poniżej spodu konstrukcji (głębokość ta uwzględnia WUP) nie powinno być niższe niż 1,0. Zagęszczenie podłoża w nasypie jezdni (w tym uwzględniona grubość WUP) o wysokości do 1,2m, nie powinno być mniejsze niż 1,0.

Podłoże pod nasypem nie zależnie od jego wysokości powinno wynosić co najmniej 0,97.

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

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

- wymiana gruntu
- doziarnienie
- dodatkowe wzmocnienie stabilizacją na bazie cementu lub spoiw hydraulicznych
- iniekcje cementowe lub zastosowanie spoiw hydraulicznych
- ułożenie geowłókniny itp.

Możliwe do zastosowania środki, proponuje Wykonawca. Powyższe zabiegi uznaje się jako ulepszenie podłoża w związku z powyższym przy zastosowaniu oznaczenia modułu odkształcenia zgodnie z załącznikiem B normy PN-S-02205 końcowe obciążenie ulepszanego podłoża należy doprowadzić do 0,35MPa i obliczyć moduły w przedziale ciśnień 0,15MPa i 0,25 MPa. Badanie nie dotyczy warstw stabilizowanych cementem.

W przypadku gdy zastosowano warstwę ulepszanego podłoża przy zastosowaniu cementu lub innego spoiwa, proponuje się przeprowadzenie badania wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

5.4. Utrzymanie wyprofilowanego, wyrównanego (uzupełnionego) i zagęszczonego podłoża

- Podłoże 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 lub nawodnieniem, na przykład przez rozłożenie folii, odpompowanie, itp.
- Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu i sprawdzeniu jego stanu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.
- 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, to wówczas należy wymienić grunt.
- Niedopuszczalne jest wykonywanie robót ziemnych w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.
- Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.
- Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.5. Odcinek próbny

Ze względu na nieskomplikowany zakres robót nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego dla nasypu (uzupełnienia gruntem) -chyba że Inspektor zadecyduje inaczej lub konieczne jest sprawdzenie sprzętu zagęszczającego, kolejnych przejść do ustalenia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wówczas zaleca się 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 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

5.6 Zasypki wykopów po ułożeniu instalacji

Zasypki wykopu do wysokości 30 cm powyżej wierzchu przewodu lub jego obudowy należy zasypać piaskiem lub pospółką o ziarnach nie większych niż 2 cm. Zasypkę należy układać zgodnie z PN-S-02205:1998 z zachowaniem odpowiedniego zagęszczenia.

Zasypki wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych przez jezdnie, niezależnie od kategorii ruchu na drodze, powinny uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań (np. użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych, wbudowanie zbrojenia z geotekstyliów, ulepszenie mechaniczne lub spoiwami).

Należy uważać, by nie spowodować przemieszczenia przewodu. Zasypkę do wysokości 1 m ponad obudową przewodu należy zagęszczać tylko lekkim sprzętem.

5.7 Wykonanie muldy

Nie dotyczy.

5.8 Wykonanie rowów

Nie dotyczy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Miejsce i ilość badań oraz pomiarów będzie wskazane przez Inspektora. Liczba pomiarów powinna być dostosowana (interpolowana) do rzeczywistej ilości robót. Poniżej podano proponowane częstotliwości dla zadania.

Badania przydatności gruntu dowiezonego na uzupełnienia, zasypki, nasyp itp. pod względem:

- uziarnienia,
- części organicznych (wg barwy wzorcowej wg PN-EN 1744-1 albo/i metodą utleniania wg PN-B-04481)
- wilgotności naturalnej (PN-EN 1097-5:2001),
- wilgotności optymalnej z maksymalną gęstością objętościową szkieletu (PN-B-04481)
- granicy płynności (PN-B-04481),
- kapilarność bierna,
- wskaźnik piaskowy.

należy wykonać dla każdej partii materiału, minimum 1 raz i/lub przy stwierdzeniu zmian cech wbudowywanego materiału.

6.2. Badania w czasie robót – wykonanie koryta

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w zakresie wykonania robót ziemnych

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących robót ziemnych podaje tablica poniżej:

Tabela 3

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów dotyczy podłoża	Tolerancja i uwagi
1	Szerokość	min. 3 miejscach wybranych losowo na 1 działce roboczej	nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.
2	Równość podłużna	nie rzadziej niż dwa razy na 600 m ² +dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inspektora	nie może przekraczać 20 mm..
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż dwa razy na 600 m ² +dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inspektora	Jw.
4	Spadki poprzeczne *)	Jw.	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
5	Rzędne wysokościowe	W miejscach pozwalających sprawdzić rzędne z projektowanymi profilami podłużnymi i planem sytuacyjnym, lecz nie mniej niż w 3 przekrojach oraz w miejscach charakterystycznych	Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 2 cm
6	Ukształtowanie osi w planie *)	Jw.	<ul style="list-style-type: none"> Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm.
7	Zagęszczenie, Nośność	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²	<ul style="list-style-type: none"> Zgodnie dokumentacją projektową
8	Wilgotność gruntu podłoża	Jw.	Zgodność ze specyfikacją
9	Skarpy- równość i pochylenie	Nie dotyczy podłoża	$\pm 10\%$ w stos. do pochylenia projektowego Nierówności skarp $< \pm 10$ cm.

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

W przypadku gdy występuje warstwa mrozochonna o gr. do 20 cm (nie ma nasypu) – wówczas należy sprawdzić grubość co najmniej 1 raz na 400 m² powierzchni.

Uwaga. Badania zagęszczenia i nośności można za zgodą Inspektora wykonać różnymi metodami (sprzętem), przy czym należy uwzględnić ograniczenia danej metody w stosowaniu np. płytę dynamiczną powinno stosować się dla gruntów niespoistych i spoistych w stanie zwartym i półzwartym o uziarnieniu do 63 mm i w zakresie modułu dynamicznego 15-70MPa. Niezależnie od dopuszczonej przez Inspektora metody badań, ich wyniki muszą być skorelowane z wynikami badań prowadzonych metodami tradycyjnymi.

Korelację taką wykonuje się, dla danego odcinka/działki dziennej, pod warunkiem jednorodności wbudowanego materiału, wykonując 8 pomiarów dynamicznego modułu odkształcenia (E_{vd}) wokół miejsca badania VSS. Następnie odrzuca się dwie najniższe i dwie najwyższe wartości obliczając średnią wartość E_{vd} z 4 pozostałych.

W przypadku zastosowania płyty dynamicznej należy uzgodnić z Inspektorem na podstawie czego należy wykonać korelację wyników:

- wg interpretacji wyjściowej tj. tabeli z instrukcji ZTVA-StB 97,
- wg instrukcji załączonej do płyty dynamicznej,
- w przypadku określenia zagęszczenia poprzez wykorzystanie wzoru $I_s = 0,0015 \cdot E_{vd} + 0,93$
- wg opracowań i badań wykonanych na zlecenie GDDKiA w zakresie korelacji badań,
- wg interpretacji lub tabel podanych przez Laboratorium Zamawiającego/ Nadzoru.

Dla szybkiego rozeznania przyjmuje się orientacyjnie, że moduł dynamiczny jest w **przybliżeniu** (w uproszczeniu) mniejszy o połowę od modułu wtórnego statycznego.

Tabela 4 Zależność wskaźnika zagęszczenia I_s od wtórnego modułu odkształcenia (tabela stanowi wyciąg z opracowania podanego w przepisach związanych w pkt 10.)-

Rodzaj gruntu	Moduł wtórnego obciążenia gruntu E_2 w MN/m ²	Wskaźnik zagęszczenia I_s
Grunty spoiste	20	0,92
Grunty spoiste	30	0,97
Piaski równoziarniste	45	0,95
Piaski równoziarniste	60	1,00
Pospółki różnoziarniste	70	0,95
Pospółki różnoziarniste	100	1,00
Pospółki różnoziarniste	120	1,03

6.2.2 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1m² powierzchni profilowania i zagęszczenia powierzchni,
- 1m³ - wykop, nasyp, uzupełnienia

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D -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 punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych w wykonaniu zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, Dokumentacji Projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych.

9.2. Zakres robót

Zakres robót przypadający na wykonanie 1m³ koryta (wykopu) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie koryta z transportem urobku na odkład lub bezpośrednio na składowisko z poniesieniem kosztów składowania*,
- dostarczenie materiału do ewentualnych uzupełnień i wykonanie uzupełnień,
- odwodnienie koryta na czas jego wykonywania
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

Zakres robót przypadający na wykonanie 1m³ nasypu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dowóz materiału,
- wbudowanie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

Zakres robót przypadający na wykonanie 1m² profilowania obejmuje:

- prace pomiarowe,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

*Wywóz i poniesienie kosztów składowania gruntu lub odpadów w przedmiarze może stanowić odrębną pozycję rozliczeniową. W przypadku braku takiej pozycji, koszt należy doliczyć do ceny jednostkowej wykonania wykopu lub innych robót gdzie pozostaje nadmiar gruntu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-02205	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 1097	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-S-02204	Drogi Samochodowe. Odwodnienie dróg
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw -Analiza chemiczna
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
PN-EN933-8	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badanie wskaźnika piaskowego
PN-EN13043:	Kruszywo do mieszanek bitumicznych powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13242:	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

Badanie i ustalenie zależności korelacyjnych dla oceny stanu zagęszczenia i nośności gruntów niespoistych płytą dynamiczną – opracowanie IBDIM na zlecenie GDDKIA, Warszawa listopad 2005- tabela 4

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - 04.04.02

Mieszanki niezwiązane– podbudowa i nawierzchnia

1. WSTĘP

Ilekoć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw z kruszywa w ramach **zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.**

1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ułożeniem warstw z mieszanek niezwiązanych:

- podbudowy z kruszywa naturalnego granitowego o ciągłym uziarnieniu 0/31,5,

Specyfikacja dotyczy podbudów zasadniczych i pomocniczych z kruszyw.

W przypadku wystąpienia w dokumentacji innej frakcji kruszywa – wymagania dla warstwy i materiału jeżeli nie zastrzeżono indywidualnymi w SST warunkami, są analogiczne jak dla warstw wymienionych powyżej.

Grubości warstwy podano w dokumentacji technicznej.

*W niniejszej specyfikacji przyjęto, że kruszywa do mieszanek przeznaczonych do wykonania warstw powinny spełniać wymagania normy PN – EN 13242, natomiast same mieszanki będą spełniać wymagania podane w niniejszej SST i PN-EN 13285 (norma dot. mieszanek nie dotyczy nawierzchni z mialu)
W związku z tym, że norma PN-EN 13285 jest normą kwalifikacyjną i nie ma wydanego normowego krajowego dokumentu aplikacyjnego, niniejszą specyfikację opracowano w oparciu o - WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych.*

Wykonanie i odbiór robót nawierzchniowych z kruszywa przebiega analogicznie jak dla podbudów.

1.4.Określenia podstawowe

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

Kruszywo drobne – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziarn $d = 0$ oraz $D \leq 6,3\text{mm}$

Kruszywo grube - oznaczenie kruszywa o wymiarach ziarn $d \geq 1\text{mm}$ oraz $D > 2\text{mm}$

Kruszywo o ciągłym uziarnieniu – kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw drobnych i grubych w której $D > 6,3\text{mm}$ i $d = 0$

Wymiar kruszywa – oznaczenie kruszywa poprzez określenie dolnego(d) i górnego (D) wymiaru sita jako d/D (nie mniejszy niż 1,4).

Oznaczenie dopuszcza obecność pewnej ilości ziarn, które pozostają na górnym sicie (nadziarno- kruszywo pozostaje na większym z granicznych sit) i pewnej ilości ziarn które mogą przejść przez dolne sito (podziarno - kruszywo przechodzi przez mniejsze z granicznych sit). Wymiar dolnego sita d może wynosić 0.

Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od $d=0$ do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego 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.

Kategoria - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

Partia - wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawę dzieloną (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub hałdę, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym, jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

Podbudowa - dolną część konstrukcji nawierzchni dróg służącą do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Obydwie warstwy mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych. W przypadku wzmacniania, konstrukcję istniejącej nawierzchni dróg uważa się za podbudowę.

Podbudowa pomocnicza - warstwa, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.

Podbudowa zasadnicza - warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP) stała wewnętrzna kontrola produkcji wykonywana przez Producenta, podczas której wszystkie elementy, wymagania i postanowienia przyjęte przez Producenta powinny zostać przez niego udokumentowane w usystematyzowany sposób w formie zapisanej polityki i procedur.

Stosowane skróty i skrótowce

WT - Wytyczne Techniczne,

PZJ - Program/Plan Zapewnienia Jakości,

ZKP - zakładowa kontrola produkcji.

CBR - kalifornijski wskaźnik nośności, w procentach (%),

SDV: obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta

k - współczynnik filtracji, oznaczony wg ISO/TS 17892-11:2004

D15 - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 15 % (m/m) ziaren mieszanki, z której jest wykonana warstwa podbudowy lub warstwa ulepszanego podłoża,

d85 - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 85 % (m/m) ziaren gruntu podłoża,

d50 - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 50 % (m/m) ziaren gruntu podłoża,

O₉₀ - umowna średnica porów geowłókniny lub geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu (podłoża) zatrzymującego się na geowłókninie/geotkaninie w ilości 90 % (m/m); wartość parametru O₉₀ powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00

Wykonawca powinien zapewnić miejsce składowania kruszywa w uzgodnieniu z Inspektorem.

2.2. Rodzaje materiałów i wymagania ogólne

- Założono że materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw jest kruszywo naturalne łamane (wg normy PN-EN 12620), uzyskane w wyniku przekruszenia skał. Mieszanka kruszyw powinna być tak wyprodukowana aby zachować jej jednorodność, ciągłość uziarnienia i równomierną wilgotność.
- Założono że mieszanki będą wytwarzane w centralnych wytwórniach zlokalizowanych możliwie blisko miejsca wbudowania, aby zminimalizować rozegregowanie mieszanki podczas transportu.

W przypadku rozsegregowania mieszanki należy je ponownie wymieszać tak aby jej uziarnienie było zgodne z deklarowanymi przez producenta/dostawcę.

Za zgodą Projektanta i Inżyniera można zastosować inne kruszywa niż naturalne, pod warunkiem spełnienia wymagań WT-4 2010 z uwzględnieniem wymagań określonych w katalogu nawierzchni podatnych i półsztywnych.

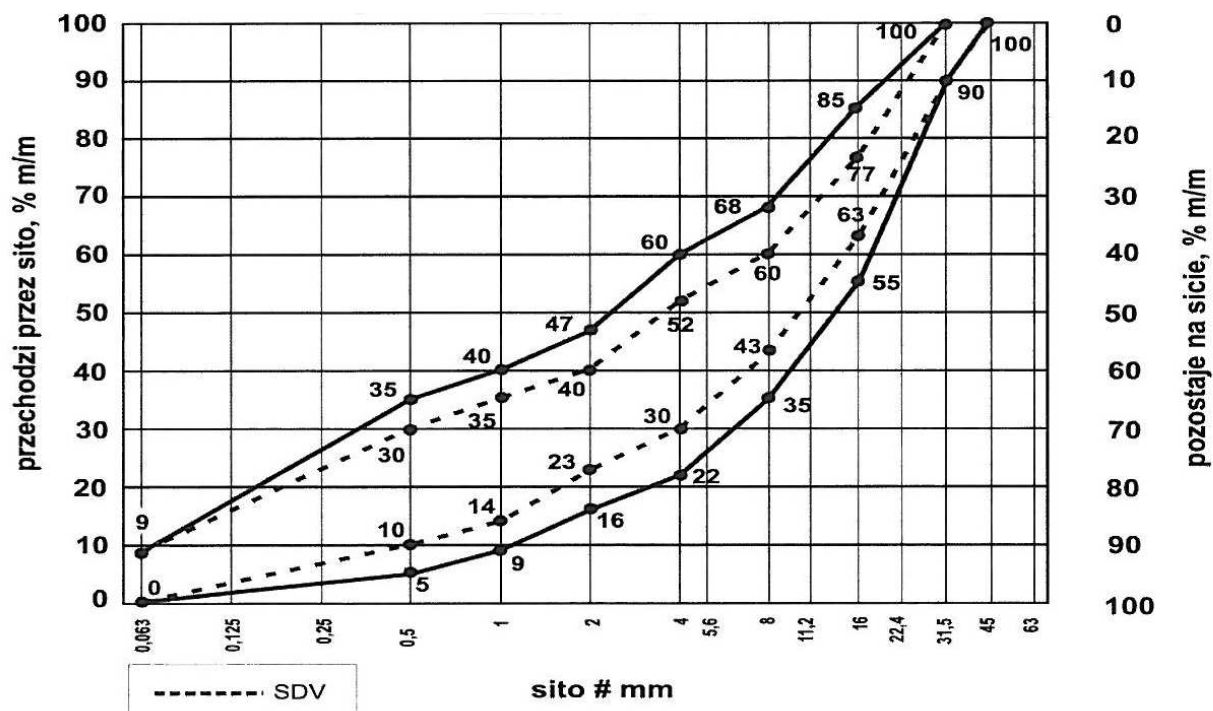
W przypadku zastosowania kruszyw sztucznych i odpadowych należy zbadać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów.

2.3 Wymagania dla kruszywa

2.3.1. Uziarnienie kruszywa wg normy PN-EN 933-1

Określone według PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej powinny spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1. Jako wymagane obowiązują wymienione wartości liczbowe krzywej SDV na tych rysunkach.

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia (1 lub 2) ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tabelicy 1, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tabelicy 2.



Rys.1 Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podbudowy zasadniczej

Tablica nr 1. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)									
	Tolerancja 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	-	-

Mieszanka oprócz odpowiedniego uziarnienia powinna spełniać wymagania ciągłości uziarnienia zawarte poniżej w tablicy nr 2.

Tablica nr 2. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek.

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach:															
	{różnica 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	-	-	-	-

Krzywą uziarnienia 0/31.5 dla nawierzchni należy przyjąć jak dla podbudowy zasadniczej.

2.3.2 Właściwości mieszanki

Do podbudowy/nawierzchni należy zastosować mieszankę kruszyw naturalnych o parametrach:

- uziarnienie wg pkt 2.3.1 SST oraz Gc 85/15 , GTc 20/15,
- zawartość pyłów - UF₉; (UF₁₅ – nawierzchnie; UF₁₂ podbudowa pomocnicza)
- zawartość części przekruszonych lub łamanych – C_{90/3}
- odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego - LA 35, (nawierzchnia LA 40)
- wartość CBR mieszanki – nie mniej niż 80% (KR3-7) , pobocza nie mniej 60%.
- mrozoodporność – F4;
- jakość pyłów na frakcji 0/4(lub SE4) – 40 dla KR 3-7 i 35 dla KR 1-2 (również chodniki),
- bez zanieczyszczeń organicznych i stałych, mieszanka musi mieścić się w krzywych granicznych z uwzględnieniem tolerancji i ciągłości uziarnienia,
- ponadto kruszywo nie może zawierać/ uwalniać szkodliwych związków chemicznych (również promieniotwórczych) w ilości przekraczającej dopuszczalne wielkości podawane przez normy i ustawy (również akty wykonawcze) dot. ochrony środowiska i odpadów.

Oprócz deklaracji właściwości użytkowych, Wykonawca powinien przedstawić orzeczenie jakości kruszywa lub inny dokument, w którym podane jest odniesienie do wymaganych powyżej parametrów lub/i parametrów w odniesieniu do WT-4 2010.

W przypadku gdy kruszywo w składzie posiada związki chemiczne, należy podać dopuszczalne ilości oraz wskazać podstawę normową lub ustawową, z których to dopuszczalne ilości wynikają.

Jeżeli Wykonawca będzie stosował inne kruszywa niż naturalne właściwości kruszyw w deklaracji winny być uzupełnione o wymagania podane w WT-5 2010.

W przypadku zastosowania mialu kamiennego granitowego 0/4 lub 0/5 kruszywo powinno spełniać wymagania jednej z norm PN-EN 13242, PN-EN 13139, PN-EN 13043, PN-EN 12620.

W związku z tym że w większości przypadków mial kamienny jest często produktem ubocznym (odsiewem lub z kruszenia nadziarna) przesiewu, nie rzadko materiał ten jest sprzedawany jako „poza klasowy” lub „poza normowy” W związku z powyższym dopuszcza się zastosowanie kruszywa na podstawie orzeczenia jakości kruszywa bądź deklaracji producenta pod warunkiem że zostaną spełnione i udokumentowane poniższe wymagania:

- zawartość nadziarna nie więcej niż 20%
- wskaźnik piaskowy wyższy niż 35
- zawartość zanieczyszczeń obcych –poniżej 0,5%
- zawartość zanieczyszczeń organicznych – barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
- zawartość cząstek mniejszych niż 0,063mm –poniżej 16% a cząstek mniejszych niż 0,02 – nie więcej niż 3%
- kryterium zawartości związków chemicznych – jak w przypadku kruszyw 0/31,5.

2.3.3. Woda

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

3. SPRZĘT

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania określone w dokumentacji projektowej. Przed wykonaniem warstwy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych, powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie, do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórnie wyrównane i zagęszczone.

Warstwa musi być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową. Materiały stosowane do wykonania podbudowy w miejscu gdzie nie ma zastosowanej stabilizacji cementowej, powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy podbudową oraz podłożem zgodnie z zależnością:

$D_{15}/d_{85} \leq 5$, gdzie	
D_{15} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,	
d_{85} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.	

Jeżeli warunek nie może być spełniony to należy ułożyć dodatkowo warstwę odcinającą lub odpowiednio

dobraną geowłókninę.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstwy muszą być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek musi umożliwiać naciąganie sznurków lub linek do wytyczenia robót.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Przy wytwarzaniu/produkcji mieszanek należy stosować system oceny zgodności 4.

Pobieranie próbek i ich przygotowanie do badań powinno być zgodne z PN-EN 13286-1.

Zgodnie z systemem oceny zgodności Producent musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP), aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania norm zharmonizowanych.

W ramach ZKP Producent mieszanki powinien określać gęstość objętościową szkieletu i optymalną zawartość wody w badaniu Proctora według PN- EN 13286-2. Mieszanki kruszywa muszą być identyfikowalne przez następujące informacje:

- a) powołanie na normę PN-EN 13285,
- b) źródło i producent, jeśli materiał został przemieszczony, powinno być podane zarówno źródło jak i lokalizacja składowiska.
- c) wymiar górnego sita (D),
- d) rodzaj(e) kruszywa zawartego w mieszance,
- e) gęstość szkieletu mieszanki i wilgotność optymalna.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

W przypadku gdy ułożona i zagęszczona podbudowa miejscami jest „niezamknięta” należy zastosować doziarnienie kruszywem o mniejszym ziarnie w celu zaklinowania.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej.

Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie.

Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej mieszankę należy osuszyć.

Zagęszczenie w-wy należy wykonać do osiągnięcia wymaganego w specyfikacji wskaźnika zagęszczenia.

Szczególnie należy zadbać o **zagęszczenie kruszywa w obrębie wpustów**.

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia jest niemożliwe, kontrolę zagęszczenia można przeprowadzić pośrednio metodą obciążenia płytą statyczną(VSS) lub innych wymienionych w dalszej części ST.

Nośność należy sprawdzić bezwzględnie.

5.5. Utrzymanie warstwy

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

O zakresie, rodzaju, częstotliwości badań na każdym etapie robót decyduje ostatecznie Inspektor. Kontrola i badania nawierzchni z kruszywa analogicznie jak podbudowy.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Materiał powinien spełniać wymagania z punktu 2.3.

Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi deklarację właściwości użytkowych kruszywa oraz innych dokumentów potwierdzających zgodność wymagań z niniejszą ST.

W tym celu można wykorzystać badania prowadzone przez Producenta mieszanek w ramach ZKP.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 3 Częstotliwość oraz zakres badań

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	Decyzję o konieczności przeprowadzenia badań kontrolnych uziarnienia pozostawia się Inspektorowi, jeżeli przedstawione przez Wykonawcę wyniki ZKP są niewystarczające lub kruszywo wizualnie wskazuje na wątpliwą jakość. Inspektor ma prawo zawsze zlecić wykonanie badań kontrolnych niezależnemu lub własnemu laboratorium, zwłaszcza gdy Wykonawca stosuje różne kruszywa z różnych kopalni. Zalecana częstotliwość badań: <ul style="list-style-type: none"> min. jednego badania kontrolnego uziarnienia na jeden rodzaj kruszywa zastosowanego do wbudowania, lub/i min. 1 badanie na odcinek 400m lub 1 badanie na 2000m² powierzchni z kruszywa Jeżeli podbudowa nie jest odcięta od podłoża warstwą stabilizacji wówczas należy sprawdzić czy nie ma przenikania cząstek pomiędzy podbudową a podłożem – wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi krzywe uziarnienia podbudowy i podłoża oraz określić czy warunek szczelności jest spełniony oraz propozycję ew. zastosowania warstwy odcinającej.
2	Wilgotność mieszanki	częstotliwość jak powyżej.
3	Badanie innych właściwości	Analogicznie jak w punkcie 1 przy czym zalecana częstotliwość badań: 1 badanie pełne na 6 miesięcy i przy każdej zmianie kruszywa
4	Zagęszczenie warstwy i nośność	Badanie wskaźnika zagęszczenia /i oznaczenie stosunków modułów odkształcenia E_2/E_1 Badanie w min. 1 badanie na każde 200m ² lub min. 1 badanie na każdą powierzchnię 1500 m ²

6.3.2 Uziarnienie mieszanki (w przypadku wykonania badań kontrolnych)

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem lub ze stosu składowego. Ilość i sposób pobrania powinien wynikać z odpowiednich procedur normowych dotyczących poboru próbek jaki i zastosowanych metod badawczych. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi

6.3.3 Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według metody Proctora. (PN-EN 13286-2) , w granicach podanych w tabeli 4. pkt 11.

6.3.4 Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wskaźnik zagęszczenia I_s , będzie wyznaczany na podstawie badań gęstości objętościowej mieszanki na próbkach pobranych z budowy oraz maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu mieszanki określonej laboratoryjnie (badanie Proctora). Badanie laboratoryjne gęstości referencyjnej należy wykonać wg PN-EN 13286-2, natomiast gęstości próbki pobranej na budowie określić jedną z metod podanych w normie BN-77/8931-12. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 1,0 wg dokumentacji projektowej.

6.3.4a Określenie modułu odkształcenia – metoda obciążenia płytą VSS.

W przypadku niemożności wykonania pomiarów wskaźnika zagęszczenia zagęszczenie powinno odbywać się do osiągnięcia wymaganego wskaźnika odkształcenia I_o , przy zachowaniu wymaganych parametrów modułu odkształcenia pierwotnego E_1 i wtórnego E_2 .

Zagęszczenie warstwy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy. Minimalne modułu odkształcenia należy określić poprzez obciążenia płytą statyczną (VSS).

Badanie polega na pomiarze odkształceń pionowych (osiadań) badanej warstwy pod wpływem nacisku statycznego wywieranego za pomocą stalowej okrągłej płyty o średnicy $D=300\text{mm}$.

Nacisk na płytę wywierany jest za pośrednictwem dźwignika hydraulicznego. Dźwignik oparty jest o przeciwwagę, której masa powinna być większa od wywieranej siły (samochód obciążony min. 5 T na tylną oś). Dla warstwy z kruszyw łamanych przyjęto, że obciążenie powinno wynosić od 0,00 do 0,55 MPa.

Moduł wtórny E_2 powinien być nie mniejszy (jeżeli nie podano w dokumentacji) niż:

- 160MPa dla podbudowy w jezdni KR 4,
- 100MPa dla podbudów w chodniku/ciągu,

W przypadku nawierzchni moduł wtórny nie powinien być niższy niż 100MPa.

Do badania nośności i zagęszczenia można zastosować również metody opisane w ST dot. robót ziemnych..

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1 Częstotliwość oraz zakres pomiarów

O zwiększeniu (lub zmniejszeniu) liczby i rodzaju badań decyduje Inspektor.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów	Pomiar i Odchyłki
1	Szerokość w-wy	co 20 m	<ul style="list-style-type: none"> w stos. do szerokości projektowej nie może się różnić o więcej niż ± 10, $\pm 5\text{ cm}$ szersza podbudowa od w-wy leżącej na niej w przypadku braku obramowania krawężnikiem- 25 cm pomiar taśmą mierniczą
2	Równość podłużna	co 25 m	<ul style="list-style-type: none"> nierówności nie mogą 10 mm dla podbudowy pomiar łatą 4 metrową
3	Równość poprzeczna	co 20m	jw
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	Jw.	<ul style="list-style-type: none"> na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$. pomiar łatą z poziomnicą elektroniczną lub niwelatorem
5	Rzędne wysokościowe	na wszystkich punktach charakterystycznych	<ul style="list-style-type: none"> pomiar niwelatorem Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi rzeczywistymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać od 0 / -2 cm
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 20m	Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż $\pm 5\text{ cm}$.
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 200m ²	<ul style="list-style-type: none"> względem projektowej odchyłka nie powinna przekraczać $\pm 10\%$ w podbudowie zasadniczej, $\pm 10\%$, -15% w podbudowie pomocniczej pomiar niwelatorem lub miarką

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

Odbiór podbudowy ciągów wg częstotliwości ustalonej przez Inspektora robót. Nie przewiduje się wykonania kontroli uzupełnień przestrzeni pod nawierzchniami np. opaskami.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy z kruszywa

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa nośność

Jeżeli nośność w-wy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru jest:

- m² powierzchni z kruszywa.
- m³ uzupełnienie przestrzeni określonych w dokumentacji projektowej

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, Dokumentacji Projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych.

Zakres wykonania 1 m² podbudowy / nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą w kopalni,

- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania, lub pośrednio na odkład a potem na miejsce wbudowania.
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- uzupełnienie kruszywem w-wy w miejscach, gdzie niema zamkniętej struktury.
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej i przywołanych normach,
- utrzymanie warstwy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN-1008	Woda zarobowa do betonu
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane - Wymagania
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie kształtu ziaren -- Wskaźnik kształtu
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6 Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badania błękitem metylenowym
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-5:	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane – wymagania
PN-EN 13286-1	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym . Część 1 Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności – Wprowadzenie i wymagania ogólne
PN-EN 13286-2	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym . Część 2. Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności – Zagęszczenie aparatem Proctora.
PN-EN 13286-46	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym . Część 46. Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1:Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1744-1:	Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna
PN-S-02205:	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-S-06102:	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
BN-64/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

W zależności od zastosowanego kruszywa -normy przywołane w WT -4

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych- zarządzenie nr 31 /2014 GDDKIA
Specyfikacja wzorcowa GDDKIA D-04.04.02 v01 10maja 2019.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.05.01

Mieszanki lub grunty związane spoiwem –warstwa ulepszanego podłoża i podbudowa pomocnicza

1. WSTĘP

Ileć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź o ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt. 1.3 w ramach **zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.**

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi część dokumentacji projektowej robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża. Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach powinna być nie mniejsza niż wartości podane poniżej :

Mieszanka lub grunt stabilizowany	Klasa lub wytrzymałość mieszanki lub gruntu związanego
Mieszanka związana spoiwem	C1.5/2.0<4MPa (WUP) – chodniki, ścieżka rowerowa ,ciąg pieszo-rowerowy C3/4<=6 MPa (PP) – jezdnia

Należy zastosować gotową mieszankę z wytwórni o wytrzymałości gwarantowanej nie niższej niż określono powyżej.

Można zastosować inne spoiwa, przy czym muszą być spełnione warunki wytrzymałości mieszanki, mrozoodporność oraz niżej wymienione (w tym zgodność z normą lub krajową oceną techniczną). Wykonawca powinien dostarczyć następujące dane i dokumenty w zależności od zastosowanego materiału lub sposobu stabilizacji:

- adres i nazwę wytwórni w przypadku zastosowania mieszanki gotowych,
- aprobatę techniczną i deklarację właściwości użytkowych,
- badania laboratoryjne potwierdzające przydatność materiału do stabilizacji lub gotowej mieszanki (z przywołaniem norm wg których wykonano badania, tolerancje wg danej normy, uwagi i zastrzeżenia laboratorium lub producenta,)
- skład ilościowy i materiałowy mieszanki gotowych –dane nieobjęte tajemnicą handlową,
- karty informacyjne, instrukcje i inne przekazane przez producenta – dotyczy np. środków jonowymiennych, kruszyw sztucznych itd.
- zalecenia technologiczne, sposoby aplikacji ewentualnie informacje uzupełniające ST.

W razie wątpliwości co do zastosowanej mieszanki lub spoiwa lub w przypadku gdy mieszanka lub spoiwo stanowi nowy produkt, wówczas Wykonawca powinien potwierdzić przydatności spoiwa do wykonania wzmocnienia podłoża (dowolnie):

- poprzez przedstawienie referencji od zarządów dróg na których zastosowano dane spoiwo lub mieszankę,
- poprzez przedstawienie badań potwierdzających poprawne działanie na poprzednich budowach z uwzględnieniem geotechniki tamtejszych budow,
- wykonanie poletka próbnego na szerokości jezdni i o długości nie mniejszej niż 10 m, wykonanie odpowiednich badań.

Ze względu na duży asortyment materiałów stosowanych do ulepszenia podłoża, należy pamiętać że każdy materiał podlega innym wymaganiom normowym.

Uwaga. Nie dopuszcza się zastosowania norm jednocześnie do gruntów stabilizowanych hydraulicznie i stabilizacji z mieszanek gotowych, ponieważ wyniki jak i metody badań wg powyższych norm są nieporównywalne. Gotowe mieszanki mogą dodatkowo zostać przebadane wg kryteriów norm dotyczących stabilizacji gruntu.

Poniżej podano normy wg których można korzystać z uwzględnieniem uwagi powyżej:

Tabela 1

Sposób ulepszenia podłoża	Dotyczy głównych składników	Dotyczy mieszanki
Grunt stabilizowany cementem	PN-EN 197-1 – cement PN-S-96012, PN-B-04481- grunt	PN-S-96012- grunt stabilizowany cementem
Wstępne ulepszenie wapnem	PN-S-96011- wapno, grunt	PN-S-96011- grunt ulepszany wapnem
Mieszanki stabilizowane spoiwem cementem	PN-EN 13242+ WT5- kruszywo PN-EN 197-1 – cement	PN-EN 14227-1 (mieszanka z cementem)+ WT 5
Mieszanki stabilizowane spoiwem żużlem	PN-EN 13242+ WT5- kruszywo PN-EN 14227-2- żużel	PN-EN 14227-2 (mieszanka z żużlem)+ WT 5
Mieszanki stabilizowane popiołem	PN-EN 13242+ WT5- kruszywo PN-EN 450 – popiół lotny do betonu PN-S 96035- popiół PN-EN 13242+ WT5- kruszywo PN-EN 14227-3-popiół aprobaty	PN-S-06103- beton popiołowy PN-EN 14227-3 (mieszanka z popiołem)+ WT 5
Mieszanki stabilizowane spoiwem	PN-EN 13242+ WT5- kruszywo spoiwa hydrauliczne- aprobaty	PN-EN 14227-5+WT 5 (mieszanka ze spoiwem)

1.4. Określenia podstawowe

Definicje wg PN-EN 14227-1:

Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka , w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych .

Mieszanka związana cementem –mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu (lub również hydraulicznego spoiwa - HRB), wymieszaną w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka standardowa – mieszanka uwzględniająca określoną wielkość produkcji i/lub potrzeby określonego kontraktu, przeznaczona do zagęszczenia do określonej gęstości, o składzie ustalonym na podstawie procedury projektowej, która zapewni zgodność mieszanki z niniejszą normą.

Mieszanka związana żużlem – mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu , jednego lub więcej rodzaju żużla i wody , twardniejąca dzięki reakcji hydraulicznej lub/i karbonizacji. Twardnienie może być przyspieszone przez dodanie aktywatora. Żużel może być wielkopiecowy (kruszywo składające się z skrzystalizowanych krzemianów i glinokrzemianów wapnia lub magnezu) lub stalowniczy (kruszywo składające się z skrzystalizowanych krzemianów wapnia i ferrytu zawierającego tlenek wapnia, dwutlenek siarki, tlenek magnezu i tlenek żelaza)

Mieszanka związana popiołem lotnym - mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i popiołu (powstałego ze spalania pyłu węglowego lub lignitu w elektrowniach) wapiennego lub krzemionkowego i wody , wymieszaną w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka związana spoiwem drogowym – mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu , spoiwa drogowego (gotowego wyrobu o szczególnych właściwościach mających znaczenie dla ulepszonego podłoża) i wody twardniejąca dzięki reakcji hydraulicznej . Twardnienie może być opóźnione przez dodanie środka opóźniającego

Podłoże ulepszone z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – w-wa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne albo z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca umożliwienie ruchu technologicznego i właściwego wykonania nawierzchni.

Definicje wg PN-S-96012:1997:

Stabilizacja gruntów cementem – proces technologiczny polegający na zmieszaniu rozdrobnionego gruntu z optymalną ilością cementu i wody oraz zagęszczeniu takiej mieszanki, której wytrzymałość, po 7 i 28 dniach twardnienia mieści się w granicach określonych w tablicy 3. Proces mieszania może być wykonany bezpośrednio na drodze lub w stacjonarnych mieszarkach.

Grunt stabilizowany cementem lub hydraulicznym spoiwem drogowym - mieszanka gruntu naturalnego, cementu (lub innego spoiwa (dodatku): wapno, popioły, żużel wielkopiecowy hydrauliczne spoiwa drogowe) i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Wskaźnik mrozoodporności – stosunek wytrzymałości (R_{28}^{ZO}) próbek poddanych 14 cyklom zamrażania i odmrażania po 14 dniach od dnia ich wykonania do wytrzymałości (R_{28}) próbek poddanych nasyceniu wodą przez 14 dni, po 14 dniach od dnia wykonania, wyrażonych ułamkiem.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-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-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

Niezależnie od zastosowanej metody stabilizacji tj. „in situ” lub z gotowej mieszanki dowiezionej, Wykonawca musi przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia receptę. Na materiały składowe lub spoiwa należy przedłożyć deklaracje właściwości użytkowych a w razie wątpliwości aprobaty lub/i dokumenty potwierdzające przeprowadzenie badań wraz z wynikami oraz dopuszczalnymi wartościami oraz opinię laboratorium dotyczącą potwierdzenia przydatności materiału do wbudowania do warstw ulepszanego podłoża lub innej warstwy.

2.2. Spoiwa

2.2.1 Cement

Należy stosować cement powszechnego użytku klasy 32,5 lub 42,5. wg PN-EN 197-1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg normy PN-EN 197-1.

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5/42,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16/-
	- cement hutniczy	16/-
	- cement portlandzki z dodatkami	16/-
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5/42,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	70/60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12

4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10
---	---------------------------------------	----

Badania cementu należy wykonać zgodnie z normami przywołanymi w normie PN-EN 197-1.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykazą jego przydatność do robót.

Wapno

Wapno powinno spełniać wymagania normy PN-EN 459-1. Do stabilizacji gruntu „in situ” można zastosować wapno CL90-Q lub CL80-Q o reaktywność R5 i rozkładzie wielkości ziaren P1 lub P2. Natomiast jako dodatek do gotowych mieszanek można wykorzystać wapno palone o niższej reaktywności niż podano wyżej lub wapno hydratyzowane CL 70-90, pod warunkiem że będzie zgodne normą PN-EN 459-1.

2.2.3 Popiół

W zależności od zastosowanej normy popiół powinien spełniać wymagania PN-S-96035 (w przypadku zastosowania popiołów o uziarnieniu poniżej 0/0,25mm), PN-EN 14227-4 lub posiadać aprobatę techniczną. W mieszankach gotowych popiół powinien spełniać wymagania PN-S-06103 lub PN-EN 14227-3 (jako dokument pomocniczy może posłużyć WT-5 2010).

2.2.4 Żużel

Do stabilizacji można użyć również żużel granulowany, częściowo mielony żużel granulowany lub granulowany mielony (wg PN-EN 14227-2 oraz WT-5 jako dokument pomocniczy albo aprobatą techniczną).

2.2.5 Spoiwa Hydrauliczne

Hydrauliczne spoiwa drogowe inne niż podano wyżej powinny spełniać wymagania aprobaty technicznej, natomiast mieszanki gruntu/kruszywa z tymi spoiwami powinny spełniać wymagania PN-EN 14227-5. Spoiwa hydrauliczne dodawane do gruntu lub kruszywa mogą być w postaci stałej (są to najczęściej mieszanki cementu, dodatkowych pucolanowych, wapna, dodatków regulujących wiązanie, związki glinu) lub w postaci płynnej

2.3 Grunt

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem na miejscu należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012.

Tabela 2a Zalecane wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie <ul style="list-style-type: none"> ziarn przechodzących przez sito # 50 mm, % (m/m), ziarn przechodzących przez sito # 25 mm, % (m/m), ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), ziarn przechodzących przez sito # 0,25 mm, % (m/m), ziarn przechodzących przez sito # 0,25 mm, % (m/m), cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej 	100 85-100 50-100 10-100 0-100 20	PN-EN 933-1 (lub PN-B-04481)
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
4	Odczyn pH	od 5 do 8	Metoda kolorymetryczna (dowolna) lub elektrometryczna
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-EN 1744-1 lub PN-B-04481
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-EN 1744-1 lub PN-B-06714-28

Wg normy dodatkowym kryterium oceny przydatności gruntów do stabilizacji cementem jest wskaźnik piaskowy. Najlepsze wyniki uzyskuje się przy gruntach o wskaźniku piaskowym $20 \leq WP \leq 50$ oraz zawartości frakcji $< 0,075$ mm (lub $0,063$) do 15 %, a także zawartości ziarn > 2 mm co najmniej 30 %.

Uwaga. Powyższe **kryterium należy traktować pomocniczo.**

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji spoiwami są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego. Mrozopodporność należy określić przy stabilizacji gruntów średnio i bardzo spoistych oraz tych których:

- zawartość części organicznych przekracza 2%,
- grunty wykazują $pH \leq 5$,
- do gruntu dodano popiół lub zastosowano inny materiał mający wpływ na mrozoodporność.

Grunty mogą być poddane stabilizacji również po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem (palone niegaszone - do gruntów b.spoistych lub b. wilgotnych; sucho gaszone czyli hydratyzowane- do gruntów średnio spoistych) popiołami lotnymi, przy czym do wstępnej stabilizacji wapnem nadają się grunty podane PN-S-96011 (wyciąg z tej normy przedstawiono poniżej).

Górna warstwa ulepszonego podłoża do 1m poniżej niwelety drogi powinna mieć wytrzymałość na ściskanie (próbki nasączone wodą) po 7 dniach –powyżej 0,30 MPa, po 28 dniach powyżej 0,4 MPa. Szacuje się że wskaźnik nośności CBR podłoża powinien być wyższy od 25% przy pęcznieniu w cylindrze mniejszym niż 1%.

Tabela 2b. Zalecane wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji wapnem wg PN-S-96011

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wskaźnik plastyczności gruntu	≥ 7	PN-B-04481
2	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	10%	PN-B-04481
3	Zawartość frakcji kamienistej powyżej 40 mm, mniej niż	15%	jw
4	Wskaźnik piaskowy	$WP < 30$	Analogia do kruszyw PN-EN 933- 8 (SE4) lub BN64/8931-01"Drogi samochodowe.
5	Grunt nadmiernie wilgotny spoisty, zawierający minerały ilowe wchodzące w reakcje z wapnem oraz popiołów lotnych pochodzących ze spalania węgla kamiennego. Orientacyjny dodatek wapna do wstępnego ulepszenia gruntu przeznaczonego do dalszej stabilizacji: 2-4 % ; do górnej w-wy ulepszonego podłoża 3-7 % w stosunku do masy suchego gruntu		

2.4 Mieszanki na bazie kruszyw naturalnych i sztucznych.

Do mieszanek cementowo – kruszywowych można użyć kruszyw spełniających wymagania PN-EN 13242:

- kruszywa naturalnego: piasku, żwirów,
- kruszyw sztucznych (np. kruszywa krzemianowe, wapienne)
- kruszyw z recyklingu
- mieszanek tych kruszyw przy czym recepta powinna określać proporcje z dokładnością do $\pm 5\%$ m/m.

Dodatkowo kruszywa w zależności od zastosowanych norm powinny spełniać wymagania WT-5 2010 i PN-EN 14277-1.

Jeżeli Inżynier wyrazi zgodę na zastosowanie kruszyw (gruntów) antropogenicznych do mieszanek stabilizacyjnych spełniających wymagania wytrzymałościowe podane w dokumentacji, producent powinien podać skład mieszanki, badania i aprobatę techniczną –a jeżeli tak nie jest wymagana to przekazać na piśmie informację na jakiej podstawie nie ma potrzeby jej przedstawiać.

2.5. Woda

Do stabilizacji gruntu na miejscu oraz do ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być zastosowana woda wodociągowa pitna.

Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-spoiwowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji.

Do mieszanek gotowych należy stosować wodę zgodną z PN-EN 1008

Niezależnie od rodzaju zastosowanego spoiwa, woda nie powinna zawierać składników opóźniających efekt twardnienia i pogarszających właściwości mieszanki związanej hydraulicznie.

Zawartość wody powinna być tak dobrana aby możliwe było zagęszczenie mieszanki miejscu wbudowana poprzez wałowanie oraz aby uzyskać jej optymalne właściwości mechaniczne.

2.6. Dodatki ulepszające i aktywujące

Przy stabilizacji gruntów bądź w gotowych mieszkankach kruszywowo-spoiwowych, można stosować dodatki ulepszające i aktywujące: wapno, popiół, chlorek wapniowy.

Mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.7. Materiały do pielęgnacji stabilizacji

Preparaty powłokowe, folie z tworzyw sztucznych, geowłóknina zraszana wodą, piasek bez zanieczyszczeń, woda.

3. TRANSPORT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

3.2. Transport materiałów

Mieszanek kruszynowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

Materiały do stabilizacji „in situ” należy przewozić zgodnie z zaleceniami producenta a w przypadku braku takich wytycznych to analogicznie jak gotową mieszanekę.

4. SPRZĘT

Ogólne zasady wyk. robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

W przypadku ulepszenia podłoża na miejscu należy zastosować:

- mieszarek wielofunkcyjnych lub zestawu maszyn do stabilizacji (stabilizatory, rozsypywarki z osłonami przeciwpylnymi itd)
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
- szablonów do wyprofilowania warstwy,
- 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.

W przypadku dowozu gotowej mieszanki z wytwórni na ulepszone podłoża lub podbudowę pomocniczą należy zastosować:

- układarki lub równiarki do rozłożenia mieszanki
- walce ogumione średnie lub ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach
- walce gładkie stalowe wibracyjne

– płyty wibracyjne lub małe walce do zagęszczenia miejsc trudnodostępnych lub o małej powierzchni.

Wybór urządzeń do zagęszczenia pozostawia się Wykonawcy w zależności od jego możliwości, warunków terenowych, szerokości zagęszczanej warstwy podbudowy i ulepszanego podłoża.

Sprzęt mechaniczny musi być sprawny a jego wydajność tak dobrana aby zachować czas wbudowania, wymagania jakościowe dla mieszanki i odpowiednie zagęszczenie/nośność/wytrzymałość gotowej warstwy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nie może być wykonywana (ułożona) wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas obfitych opadów deszczu.

Nie należy rozpoczynać stabilizacji, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni. W przypadku mieszanek gotowych warunki ułożenia mieszanki uściśla producent.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST dotyczącym wykonania koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

5.4. Skład mieszanki

Zawartość cementu w mieszance, w stosunku do suchego gruntu lub kruszywa nie powinna przekraczać 8%.

Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w ST przy jak najmniejszej zawartości cementu (ilości orientacyjne: przy maksymalnym wymiarze ziarna 2mm – min. ilość cementu wynosi 5%; natomiast przy ziarnach 2-8mm, 4% cementu).

5.4.1 Mieszanka gotowa

Wykonawca dostarczy deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, informacje wymienione w pkt 1.3.

5.5. Metody wykonania stabilizacji

5.5.1 Stabilizacja gotową mieszanką lub ułożenie podbudowy pomocniczej z mieszanki gotowej

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek, równiarek koparek z szeroką łyżką lub innym sprzętem dysponowanym przez Wykonawcę a w miejscach o małym zakresie lub niedostępnym – rozłożyć ręcznie.

Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku stosowania prowadnic przed rozłożeniem mieszanki należy je zwilżyć.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków oraz równości podłużnej i poprzecznej.

5.6 Wytrzymałość, mrozoodporność, zawartość wody.

Zawartość wody w mieszance powinna być ustalona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora lub/i doświadczalnie (określenie zawartości wody wg PN-EN 13286-2)

Wytrzymałość na ściskanie warstwy ulepszonej spoiwem po 7 dniach pielęgnacji powinna wynosić co najmniej 70% wytrzymałości gwarantowanej.

Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki stabilizowanej cementem lub wapnem powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji, na próbkach przygotowanych wg PN-EN 13286-50. W przypadku innych mieszanek (żużłowych, popiołowych, spoiwowych) wytrzymałość na ściskanie nośność, mrozoodporność określić wg WT-5.

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki oznaczyć wg WT-5 lub norm PN w zależności od zastosowanych do zaprojektowania mieszanki przepisów. Wskaźnik nie powinien być niższy niż 0,60.

5.7. Zagęszczanie

Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Wszelkie manewry należy prowadzić płynnie, między innymi rozpoczęcie przejazdu i zakończenie. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej powinny zakończyć się przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki a w przypadku mieszania „in situ”, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem lub innym spoiwem.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione.

Bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania warstwy z mieszanki należy w ułożonej warstwie wykonać otwory, każdy o objętości co najmniej 1 l. Wybraną z każdego otworu mieszankę należy zważyć, oznaczyć wilgotność próbki, a objętość otworu pomierzyć piaskiem kalibrowanym, lub inną sprawdzoną metodą oraz obliczyć gęstość objętościową zagęszczonej mieszanki w warstwie. Gęstość tą należy porównać do referencyjnych próbek oznaczonych w laboratorium (metoda Proctora wg PN-EN 13266-2). W przypadku gdy określenie zagęszczenia nie będzie możliwe lub trudne do wykonania, ocenę jakości warstwy stabilizowanej należy ocenić na podstawie badań wytrzymałości na ściskanie.

5.8. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

Nie ma potrzeby stosowania szczelin w warstwie ulepszanego podłoża C1,5/2 lub niżej.

5.9. Pielęgnacja warstwy

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę,
- 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 włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni
- f) inne wg propozycji Wykonawcy.

Nie należy dopuszczać ciężkiego ruchu pojazdów i maszyn po stabilizacji, chyba że producent w przypadku gotowych mieszanek i Inżynier budowy (w przypadku mieszania na miejscu) zadecydują inaczej . W takim przypadku należy określić warunki korzystania z podłoża i jego ewentualnych napraw.

5.10. Odcinek próbny

Nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego, chyba że mieszanka jest stosowana przez Wykonawcę po raz pierwszy, mieszanie wykonane jest na miejscu lub wykonawca chce sprawdzić ilość przejść maszyny do uzyskania właściwego zagęszczenia (długość odcinka podano w pkt. 1.3).

5.11. Utrzymanie wykonanej w-wy

Wzmocnienie po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, gotową w-wę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw w-wy uszkodzonej 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 stabilizacji.

Warstwa stabilizowana powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych.

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

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

W przypadku stabilizacji na miejscu, przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kwalifikacyjne tj. sprawdzenie przydatności gruntu do wykonania stabilizacji.

W przypadku mieszanki gotowej Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań materiałów z wytwórni.

W przypadkach wątpliwych Zamawiający lub jego nadzór może wykonać badania materiałów we własnym zakresie pod warunkiem że materiały zostaną udostępnione przez producenta (w takim przypadku badania powinny być zgodne z metodą badań producenta)

6.3. Badania w czasie robót i po zakończonych robotach**6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania stabilizacji i po jej zakończeniu podano w tablicy poniżej.

Poniższe częstotliwości badań są badaniami normowymi stąd należy je zinterpolować stosownie do rzeczywistej ilości robót.

Tabela 4

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja
Badania mieszanki w trakcie układania			
1	Wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność	1 seria (2 próbki) na dzienną działkę roboczą lub 1 seria (2 próbki) na 6000m2.	Zgodność z dokumentacją projektową i normą PN lub PN-EN w zależności od rodzaju zastosowanej mieszanki zgodnie z punktem 1.3 i wskazaniem przez Wykonawcę wg której normy będzie przygotowana mieszanka. Wyniki badań należy porównać z receptą lub dokumentem dostawy.
2	Grubość zagęszczonej warstwy	-jw.	- ± 1 cm. w stosunku do projektowanej (dopuszcza się pomiar niwelacyjny w odległości co najmniej 50 cm od krawędzi lub wycinkę próbki z w-wy)
3	Wskaźnik zagęszczenia mieszanki i wilgotność	2 razy na dzienną działkę roboczą lub 6000m2 warstwy	- wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić powyżej 1,0 w zależności od wartości podanej w DT) (oznaczenie wskaźnika wykonać wg PN-EN 13286-2)- w przypadku trudności w wykonaniu – określić wytrzymałość na ściskanie. - wilgotność zagęszczanej mieszanki nie więcej niż $\pm 1\%$ (m/m) w stosunku do optymalnej

4	<i>Badania dodatkowe w przypadku mieszania na miejscu: - dokładność wymieszania gruntu i cementu</i> <i>-rozdrobienie gruntu spoiwego</i> <i>- uziarnienie gruntu</i>	<i>- ocena wizualna ciągła</i> <i>- co najmniej 1 próbka (1kg) na działkę roboczą</i> <i>- 2 razy na dzienną działkę roboczą lub 6000m² warstwy</i>	<i>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).</i> <i>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 ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.</i>
Badania gotowej warstwy			
5	Szerokość	10 razy na 1 km	Mniej niż +10 cm, -5 cm w stos do projektowanych rzędnych Na jezdniach bez krawężników szerokość stabilizacji powinna być większym od szerokości w-wy leżącej wyżej.
6	Równość podłużna	co 20 m łatą lub w sposób ciągły plano - grafem na każdym pasie	Mniej niż 15 mm
7	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km	jw
8	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km	± 0,5 %. w stos. do projektowanej
9	Rzędne wysokościowe	co 25m	Mniej niż + 1 cm, -2 cm.
10	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100m	Przesunięcie w stosunku do osi projektowanej mniej niż ± 5 cm.

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

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami wzmocnienia

6.4.1. Niewłaściwa wytrzymałość stabilizacji

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w niniejszej specyfikacji dla poszczególnych rodzajów podbudów, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7. Jednostką przedmiarową jest 1m² powierzchni ulepszanego podłoża

Obmiaru dokonuje się w metrach kwadratowych przyjmując długość odcinka po osi drogi lub chodnika, szerokość po prostej prostopadłej do osi drogi z uwzględnieniem poszerzeń na łukach i na skrzyżowaniach.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Ułożenie mieszanki związanej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- zapewnienie projektu składu mieszanki
- zakup i transport mieszanki z wytwórni na miejsce wbudowania lub odspojenie i mieszanie na miejscu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie spoin/szczelin jeżeli są konieczne, wywiercenie otworów odwadniających i wypełnienie kruszywem
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i ocena zgodności dotycząca cementów powszechnego użytku
PN-EN 459-1	Wapno budowlane - Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodność
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 14227:x	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym Wymagania 1- Mieszanki związane cementem 2- Mieszanki żużłowe 3- Mieszanki związane popiołami lotnymi 5- Mieszanki związane spoiwem drogowym
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-EN 933-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody-zagęszczanie metodą Proctora.
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu
PN-S-06103	Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu popiołowego
PN-S-96035	Drogi samochodowe. Popioły lotne. Wymagania i badania.
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.07.01

Mieszanka mineralno-asfaltowa AC -warstwa wiążąca i podbudowa oraz połączenie międzywarstwowe.

1. WSTĘP

Ilekoć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

Specyfikację opracowano w oparciu o aktualne wytyczne GDDKIA WT1 i WT2 2014, które zostały wprowadzone zarządzeniami nr 46 i 54/ 2014 oraz WT2 cz 2 2016 (nr zarządzenia 7/2016) przez Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad do stosowania na drogach krajowych. W związku z brakiem wytycznych co do stosowania materiałów i odbioru warstw bitumicznych na drogach publicznych i niepublicznych niebędących w zarządzie GDDKIA, w niniejszej ST ujęto wyciągi wymagań dla materiałów i mieszanek mineralno-asfaltowych.

Numer niniejszej specyfikacji nie należy identyfikować z numerami nadawanymi w ogólnodostępnych specyfikacjach, ponieważ w tym przypadku został on przypisany mieszankom mineralno –asfaltowym dla warstw bitumicznych oznaczonych w dokumentacji jako AC.

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót wymienionych w pkt 1.3, w ramach **zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.**

1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest częścią umowy i dokumentacji technicznej wykonanej dla zadania jak wyżej i może stanowić dokument umowy.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- ułożeniem mieszanek mineralno-asfaltowych w warstwie wiążącej i podbudowie asfaltowej – beton asfaltowy,
- przygotowaniem poszczególnych warstw do ułożenia warstw bitumicznych – dotyczy skropienia warstw i uszczelnień pomiędzy warstwami oraz na stykach warstw w z urządzeniami itp.

Do mieszanek mineralno-asfaltowych należy zastosować

- do warstwy wiążącej, profilującej lub wyrównawczej 16W: analogicznie jak dla AC 22P.

Zmianę lepisczka lub uziarnienie mieszanki na wniosek Wykonawcy może dokonać wyłącznie Zamawiający.

W tym celu Wykonawca powinien przedstawić pisemnie uzasadnienie wniosku o zmianę.

1.4 Określenia podstawowe

- *Mieszanka mineralna (MM)* - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- *Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)* - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- *Środek adhezyjny* - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- *Podłoże pod warstwę asfaltową* - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- *Emulsja asfaltowa kationowa* - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- *Beton asfaltowy (AC)* - mieszanka mineralno-asfaltowa w której mieszanka kruszywa o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.
- *Podłoże pod warstwę asfaltową* - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

-
- *Kategoria ruchu (KR)* – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
 - *Kruszywo grube* – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.
 - *Kruszywo drobne* – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
 - *Odcinek próbny* – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
 - *Próba technologiczna* – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
 - *Podbudowa* – górny element konstrukcyjny nawierzchni. Może być ułożona w jednej warstwie lub w kilku warstwach określanych jako górna lub dolna
 - *Warstwa technologiczna* –konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji
 - *Warstwa ścieralna* –górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z ruchem
 - *Warstwa wiążąca* –w-wa nawierzchni pomiędzy warstwą ścieralną a podbudową.
 - *Warstwa wyrównawcza* – w-wa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu do układania pozostałych warstw
 - *Wejściowy skład mieszanki*- skład mieszanki zawierający materiały składowe podane w % wagowych, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza całkowitego w stosunku do mma (walidacja laboratoryjna)
 - *Wyjściowy skład mieszanki* – skład mieszanki zawierający materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia, zawartość lepiszcza rozpuszczalnego oznaczonego laboratoryjnie wg PN-EN 12697-1 (wynik walidacji produkcji)
 - *Wymiar kruszywa* – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
 - *Dodatek*- materiał , który może być dodany do mieszanki w małych ilościach do 5% : tj włókna, polimery, asfalty naturalne lub polimery – dodane w celu poprawy cech mechanicznych mieszanki , jej urabialności lub koloru.
 - *Domieszka*-materiał który może być dodawany do mieszanki w ilości powyżej 5% w celu poprawy właściwości użytkowych np. barwy i powinien być uwzględniony w obliczeniach wolumetrycznych.
 - *Pył* – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
 - *Wypełniacz* – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.
 - *Wypełniacz mieszany* – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia.
 - *Wypełniacz dodany* – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
 - *Granulat asfaltowy* – przetworzony destruk asfaltowy o udokumentowanej jakości stosowany jako materiał składowy w produkcji mma w technologii na gorąco
 - *Destrukt asfaltowy*- mma, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania w-w bitumicznych, z rozkruszania płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt, oraz z mma odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji. Wielkość ziarna kruszywa w destrukcie wyrażona jest jako d/D, natomiast wielkość kawałków destruktu oznaczona jest wymiarem sita U co oznacza maksymalną wielkość kawałków mma w destrukcie asfaltowym
 - *Mieszanka drobnoziarnista*- mieszanka MA do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar D jest nie mniejszy niż 16 mm.
 - *Mieszanka gruboziarnista* - mieszanka MA do warstwy ścieralnej ,wiążącej i podbudowy w której wymiar D jest mniejszy niż 16 mm.
 - *Minimalna zawartość asfaltu B min* –ilość asfaltu, która dodana do optymalnej mieszanki kruszywa pozwala uzyskać projektowane właściwości MMA.
 - *Skład mieszanki (badanie typu)* –skład MMA podany jako skład docelowy: może być podany jako wejściowy lub wyjściowy skład mieszanki
 - *Złącza podłużne i poprzeczne*- połączenie tego samego materiału wbudowanego w różnym czasie.
-

- *Spoiny* – połączenie różnych materiałów (np. LA i AC) oraz w-w bitumicznych z urządzeniami obcymi lub ograniczającymi nawierzchnie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4. oraz w pozostałych specyfikacjach technicznych.

Oznaczenia:

ACP, ACW, ACS	– beton asfaltowy do kolejno: warstwy podbudowy, w-wy wiążącej, w-wy ścieralnej
WMS	– wysoki moduł sztywności
PMB	– polimeroasfalt,
D	– górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	– dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	– kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	– właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	– do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany)
IRI	– (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,
U	– wielkość kawałków destruktu/granulatu asfaltowego wyrażona przez najmniejszy wymiar sita wmm, przez które przechodzi 100% kawałków destruktu/granulatu
RA/GRA	– destruktu asfaltowy/granulatu asfaltowy

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Lepiszczce

W zależności od rodzaju lepiszcza do MMA podanego w dokumentacji projektowej –lepiszcza powinny spełniać wymagania normy:

- asfalty modyfikowane polimerami wg PN-EN14023,
- asfalty wielorodrajowe wg PN-EN 13924-2,

Dopuszcza się stosowanie asfaltu spienionego.

2.4 Wypełniacz

Do każdej mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować wypełniacz spełniający wymagania zawarte w normie PN-EN 13043 Wymagania dla wypełniacza podano w tablicy 2 poniżej:

Tabela 2 Wymagania wobec wypełniacza

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec wypełniacza w zależności od kategorii ruchu
	KR 1-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodnie z tabelą podaną poniżej
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym Wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; Wymagana kategoria	V _{28/45}
Zawartość wody wg PN-EN 1097- 5% m/m; Nie wyższa niż	1% m/m

D-04.07.01 Mieszanka mineralno-asfaltowa (AC) –warstwa wiążąca i podbudowa oraz połączenie międzywarstwowe

Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kat.	$\Delta_{R\&B}$ 8/25
Gęstość ziaren wg EN 1097-7	Deklarowana przez producenta
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż	WS ₁₀
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB _F 10
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria co najmniej	CC ₇₀
Zawartość NaOH w wypełniaczu mieszanym; kategoria	K _a Deklarowana
Liczba asfaltowa wg EN 13179-2	BN _{Deklarowana}

Do podbudowy i warstwy wiążącej można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia wymagań dla wypełniacza zgodnie z p.5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana aby kategoria zawartości CaCO₃ w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była niższa niż CC₇₀. Powyższy warunek nie dotyczy warstw ścieralnych.

Tabela 2a Uziarnienie wypełniacza dodanego (PN-EN 933-10)

Sito #, mm	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

2.3 Kruszywo

Do mieszanki mineralno –asfaltowej należy zastosować kruszywa spełniające wymagania norm **PN-EN 13043, PN-EN 13108-1 oraz WT 1 2014.**

Wybór systemu oceny zgodności (2+ lub 4) jest uzależniony od zamierzonego zastosowania kruszywa podano w WT-1.

W celu dokonania oceny zgodności wyrobu producent powinien przeprowadzać odpowiednie badania typu oraz prowadzić zakładową kontrolę produkcji. Zgodnie z prawem, producent kruszywa dokonuje oceny zgodności na własną odpowiedzialność.

Badania typu należy przeprowadzać zgodnie z zasadami podanymi w normie PN-EN 13043. Wstępne badania typu, odpowiednie do zastosowania wyrobu, powinny być wykonane także do każdego produkowanego wyrobu, jako pierwsze badania odnotowane od momentu podjęcia zakładowej kontroli produkcji. Wstępne badania typu powinny obejmować również wykrywanie składników, które mogą emitować promieniowanie większe niż naturalny poziom tła oraz składników mogących uwalniać Wielopierścieniowe Węglowodory Aromatyczne (WWA) lub inne niebezpieczne substancje. Kruszywa sztuczne powinny mieć ważny atest higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny. Ze względu na to, że kruszywa naturalne nie zawierają składników lub substancji mogących zagrażać środowisku naturalnemu, nie podlegają one obowiązkowi badania na obecność takich składników lub substancji.

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji. Określenie „Fabryczna kontrola produkcji” podane w normie PN-EN 13043 zastąpiono określeniem „Zakładowa kontrola produkcji” - w skrócie ZKP. Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania kruszywa do obrotu. Zakres kontroli konkretnego wyrobu zależy od jego zastosowania oraz wymagań związanych z tym zastosowaniem.

W przypadku kruszyw o charakterze kwaśnym, zastosowanie środka adhezyjnego jest obligatoryjne.

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

2.5.1 KRUSZYWA DO WARSTWY WIĄŻĄCEJ

Tabela 3a

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw grubych ($d \geq 2\text{mm}$, $D \leq 45\text{mm}$) w zależności od kategorii ruchu dla w-wy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	$G_{85/20}$	$G_{85/20}$	$G_{90/20}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f_2		
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	$SI_{35}(FI_{35})$	$SI_{25}(FI_{25})$	$SI_{25}(FI_{25})$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kr. grubym wg. PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	$C_{\text{deklarowana}}$	$C_{50/10}$	$C_{50/10}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie Wg . PN-EN 1097-2 rozdz.5; kategoria co najmniej	LA_{40}	LA_{30}	LA_{30}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz.7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz. 7, 8 lub 9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż WA_{242}		
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1;	F_2		
Zgorzel słoneczna bazaltu 1367-3	SB_{LA}		
Skład chemiczny – uproszczony opis Petrograficzny wg PN-EN 932-3;	Deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt 1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$		
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.1	Wymagana odporność		
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.2	Wymagana odporność		
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744-1 pkt. 19.3 ; kat. nie wyższa niż	$V_{3,5}$		

Tabela 3b

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych ($D \leq 2\text{mm}$) <u>łamanych</u> lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ w zależności od kategorii ruchu dla w-wy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G_{F85} lub G_{A85}		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f_{16}		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8 ;Kat. nie niższa niż	$E_{CS\text{deklarowana}}$	E_{CS30}	E_{CS30}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz.7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt 1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż WA_{242}		

D-04.07.01 Mieszanka mineralno-asfaltowa (AC) –warstwa wiążąca i podbudowa oraz połączenie międzywarstwowe

roz. 7, 8 lub 9; Kategoria nie wyższa niż	
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB _F 10

Tabela 3c

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych (D≤2mm) niefamanych lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm w zależności od kategorii ruchu dla w-wy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej		
	KR 1-2	KR 3-4	KR 5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G _F 85 lub G _A 85	G _F 85 lub G _A 85	G _F 85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G _{TC} NR	G _{TC} 20	G _{TC} 20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f ₃		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8 ;Kat. nie niższa niż	E _{CS} deklarowana		
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz. 7, 8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt 1.4.2; kategoria nie wyższa niż	m _{LPC0,1}		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz. 7, 8 lub 9; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż WA ₂₄₂		
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB _F 10		

2.4 Emulsja asfaltowa kationowa

Do połączeń między warstwami należy zastosować kationową emulsję asfaltową zgodnie z wg Załącznika Krajowego NA w PN-EN -13808:

- do skropienia warstw bitumicznych wykonanych na bazie asfaltów modyfikowanych - emulsja asfaltowa modyfikowana C60BP3ZM.
- do skropienia warstw niebitumicznych –emulsja asfaltowa niemodyfikowana C60B5ZM lub C60B10ZM

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego wartości.

Lepiszczce stosowane do emulsji powinny spełniać wymagania PN-EN 12591.

Polimer zgodnie z norma PN-EN 13308 może być dodawany również osobno przed, podczas lub po emulgowaniu.

Uwaga- nie należy stosować jednocześnie wymagań wg aprobaty technicznej i normy PN-EN 13808.

2.5 Środek adhezyjny

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinno wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantując odpowiednią przyczepność lepiszcza do kruszywa i odporność MMA na działanie wody (badanie wg PN-EN 12697-12, wymagane ITSr podano w niniejszej specyfikacji).

Do tego celu można zastosować gotowy środek adhezyjny dodawany do lepiszcza, o zadeklarowanym pochodzeniu, rodzaju i właściwościach wg aprobat technicznych.

Ocenę przyczepności należy przeprowadzić w oparciu o PN-EN 12697-11, metoda C badania na wybranej frakcji mieszanki mineralnej (najczęściej jest to kruszywo 8/11). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach obracania.

Zaleca się zastosowanie środka, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem kruszywa. Potwierdzenie przydatności odbywa się poprzez złożenie przez Wykonawcę pisemnych informacji od dostawcy/producenta środka adhezyjnego składających się:

- z referencji od zarządców dróg na których zastosowano dany środek adhezyjny z takim samym kruszywem pod względem petrograficznym
- przedstawienie wyników badań potwierdzających działanie z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym.

2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia krawędzi bocznych warstw należy stosować: gorące lepiszcza (asfalt 50/70 lub na bazie asfaltu modyfikowanego) lub asfaltowe zalewy drogowe.

Do spoin oraz złączy do należy zastosować materiały termoplastyczne w postaci taśm, past, zalew wg tabel poniżej

Do pokrycia krawędzi w-wy na zakończenie działki roboczej należy zastosować gorące lepiszcze lub materiały termoplastyczne np. pasty, zalewy lub inne przeznaczone do tego celu wg deklaracji producenta.

Tabela 4 Materiały złącza między fragmentami zagęszczanej MMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”

Rodzaj warstwy	Złącza podłużne		Złącza poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR1-2	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne	KR1-2	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne
	KR3-7	Elastyczne taśmy bitumiczne	KR3-7	Elastyczne taśmy bitumiczne
Warstwa wiążąca i podbudowy	KR1-7	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne	KR1-2	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne
			KR3-7	Elastyczne taśmy bitumiczne

Tabela 5 Materiały do spoin między fragmentami zagęszczanej MMA i elementami wyposażenia drogi

Rodzaj warstwy	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR1-2	Pasty asfaltowe
	KR3-7	Elastyczne taśmy bitumiczne lub zalewy drogowe na gorąco
Warstwa wiążąca	KR1-7	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne

Materiał na elastyczne taśmy bitumiczne w celu zapewnienia elastyczności powinien być modyfikowany polimerami.

Pasty i taśmy bitumiczne powinny posiadać ważną aprobatę techniczną, natomiast zalewy na gorąco (typ N1) powinny spełniać wymagania podane PN-EN 14188-1.

W WT-2 cz 2 2016 (tabela 10 i 11) podano wymagania wobec taśm i past. Ze względu na to że materiały te mogą mieć różne właściwości a aprobatą podaje również różne możliwości metod badawczych, wymagania WT należy traktować opcjonalnie. Wykonawca przedstawi niezbędne dokumenty dla materiału oraz informacje producenta analogiczne jak w przypadku zastosowania środka adhezyjnego.

2.7 Granulat asfaltowy

Granulat asfaltowy może być zastosowany jedynie w MMA typu AC W i AC P (nie dopuszcza się do warstwy ścieralnej) i pod warunkiem że nie zostaną obniżone wymagane właściwości mieszanek oraz że zostaną spełnione poniższe wymagania.

W przypadku zastosowania granulatu, nie wolno stosować środków obniżających lepkość asfaltu.

Granulat powinien spełniać wymagania:

- a) zawartość materiałów obcych – kategoria FM_{1/0,1} (zawartość materiałów z grupy 1 nie więcej niż 1%, zawartość materiałów z grupy 2 nie więcej niż 0,1%) - oznaczona wg PN-EN12697-42 a wynik należy podać jako kategorię zgodnie z poniższą tabelą,

Tabela 6. Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym

Materiały obce*		Kategoria
grupa 1[% (m/m)]	grupa 2[% (m/m)]	FM

<1	<0,1	FM 1/0,1
<5	<0,1	FM 5/0,1
>5	>0,1	FM deklarowane

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

b) właściwości lepiszcza odzyskanego w granulacie:

- PIK – kategoria S₇₀(średnia temp mięknięcia nie może przekraczać 70°C, natomiast pojedyncze wartości temp. mięknięcia nie mogą przekraczać 77°C
- Penetracja- kategoria P₁₅ (średnia wartość nie może być mniejsza od 15x0,1mm, natomiast pojedyncze wartości nie mogą przekraczać 10x0,1mm)

Do sklasyfikowania lepiszcza odzyskanego w granulacie wystarczy oznaczenie temperatury mięknięcia PIK. Tylko w szczególnych przypadkach należy wykonać oznaczenie penetracji. Oceny właściwości lepiszczy należy dokonać wg pkt. 4.2.2 normy PN- EN 13108-8.

- jednorodność granulatu- ocenia się na podstawie rozstępu procentowego udziału w granulacie: kruszywa grubego, kruszywa drobnego, pyłów, zawartości lepiszcza oraz rozstępu wyników pomiarów temperatury mięknięcia lepiszcza odzyskanego. 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 (w tonach) przez 500t, zaokrąglając w górę do pełnej liczby. Wymagania dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyników badań właściwości granulatu asfaltowego podano w tabeli 4 w pkt 7.4.2. WT-2 2014.

Przedstawiając do akceptacji Inżynierowi sprawozdanie z badania typu, w opisie granulatu należy deklarować:

- typ mieszanki lub mieszanek, z której pochodzi granulát z podaniem numeru drogi
- rodzaj kruszywa i średnie uziarnienie (właściwości kruszywa z granulatu powinny spełniać wymagania określone dla kruszywa w danej MMA)
- typ lepiszcza, średnia zawartość lepiszcza i średnią temperaturę mięknięcia lepiszcza odzyskanego
- maksymalną wielkość kawałków granulatu asfaltowego U GRA D/d

Nie dopuszcza się stosowania granulatu , którego pochodzenia nie można udokumentować i zadeklarować. Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa w granulacie na podstawie udokumentowanego wcześniej zastosowania.

Sposób dozowania granulatu musi być stale kontrolowany i powinien być zmechanizowany. Metody dodawania granulatu do mieszalnika oraz korekty temperatury produkcji w zależności od wilgotności granulatu i kruszywa opisano w punkcie 7.7.4 WT -2 2014.

Wymiar D kruszywa zawartego z granulatu nie może być większe od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

2.8 Dodatki

Do mieszanek mineralno-asfaltowych mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane a ich skuteczność udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-1.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych z automatycznym podawaniem składników mieszanki
- układarek do rozkładania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego
- skraplarek
- walców stalowych gładkich (trójkołowe, tandemowe), ogumionych.

Ze względu na masę: średnich, ciężkich. Walce mogą być wyposażone w wibrację (choć nie zawsze będzie wykorzystywana)

- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów,
- szczotek mechanicznych i /lub innych urządzeń czyszczących.
- przecinarki diamentowe, odkurzacze przemysłowe, maszyny do splukiwania wodą
- frezarki
- sprzęt do układania siatki oraz podnośnik, narzędzia pomocnicze do przymocowania siatki
- inny jeśli Wykonawca uzna, że jest niezbędny

3.2.1 Ogólne uwagi do sprzętu

- Układarki winny być mechaniczne i samojezdne wyposażone w elektronicznie kontrolowany stół zdolny do ułożenia mieszanki zgodnie z projektowaną osią, niweletą i spadkami poprzecznymi. Zdolność układania mieszanki winna być skorelowana z wydajnością otaczarki i wymaganiami technologicznymi. Układarka winna mieć co najmniej następujące wyposażenie:
 - elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
 - układy do podgrzewania elementów roboczych układarki.
- Wybór rodzaju zestawu walców pozostawia się Wykonawcy pod warunkiem osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia dla danej warstwy bitumicznej o określonej grubości i szerokości.
- Efekty osiągane proponowanym zestawem walców powinny być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym. Plan pracy walców dla każdej warstwy winien być przygotowany przez Wykonawcę i przedstawiony Inżynierowi do akceptacji.
- Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe o ładowności nie mniejszej niż 10 ton. Skrzynie wywrotek winny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotek na podjeździe i na zjeździe.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów

Warunki transportu muszą być zgodne z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Mieszanki należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Warunki i czas transportu mieszanki od momentu produkcji do wbudowania, powinny być tak zachowane aby utrzymać temperaturę w wymaganych w ST przedziale temperatur. 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.

Powierzchnia burt samochodów powinna być czysta, a do zwilżenia powierzchni należy stosować środki antyadhezyjne, nie mające wpływu na skład i jakość mieszanki. Zabrania się skrapiania skrzyń olejem napędowym lub innymi środkami ropopochodnymi.

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę odpowiednio do postępu robót, tak aby zapewnić ciągłość wbudowania. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanki powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub pojazdy ogrzewane itp.).

Po załadunku mieszanki należy dokonać kontroli temperatury i wizualnej oceny mieszanki. Należy zwrócić uwagę na:

- „niebieski dym”- mieszanka przepalona, przegrzana w temp. > 200stopni należy traktować jako odpad (skutek – wykruszanie z nawierzchni)
- rozpływanie mieszanki w skrzyni – przyczyny: przeasfaltowanie, brak frakcji z któreś z komór otaczarki , nadmiar środka adhezyjnego lub innego dodatku
- uformowanie w „ostry stożek” zamiast kopuły – zbyt niska temperatura – brak urabialności
- niedostateczne otoczone kruszywo- przyczyna: mało asfaltu, zbyt chłonne kruszywo
- pęcherze asfaltu ma kruszywie tzw. kipienie asfaltu – przyczyna: mokre kruszywo (po opadach lub kruszywo o dużej nasiąkliwości – skutek: obmywanie lepiszcza z kruszywa)
- mieszanka o kolorze bez połysku , matowa - przyczyna: mało asfaltu, niska temp mieszanki lub skład recepturowy,
- zanieczyszczenia mieszanki – przyczyna: zanieczyszczenie silosa po starej mieszance lub skrzyni samochodu.

Nie dopuszcza się wjazdu na warstwy bitumiczne, samochodów samowyładowczych oraz ruchu samochodowego bez sprawdzenia czystości kół. Wykonawca powinien zapewnić stanowisko oczyszczania pojazdów przed wjazdem na kolejne warstwy bitumiczne.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Mieszanka przeznaczona do ułożenia w-wy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania normy **PN-EN 13108-1**. Powyższa norma jest normą kwalifikacyjną dotyczącą mieszanek i nie dotyczy projektowania i budowy konstrukcji nawierzchni. W związku z powyższym wykonanie robót i wymagania dla materiałów oparto o opracowanie **WT-2 2014**.

Co najmniej na 21 dni przed zaplanowanym wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące producenta mieszanki oraz odpowiednie dokumenty poświadczające, że użyte do produkcji mieszanki materiały spełniają wymagania STWiORB.

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej (wyrobu budowlanego) powinien posiadać certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji (ZKP), zgodny z normą PN-EN 13108-21, w ramach którego dokonuje oceny właściwości użytkowych wyrobu wg systemu 2+.

Certyfikat ZKP powinien być aktualny, dotyczyć WMA, która będzie produkowała mieszankę mineralno-asfaltową oraz być wystawiony przez jednostkę notyfikowaną.

Nie dopuszcza się produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w WMA, dla której nie wydano certyfikatu ZKP. Zadaniem producenta mieszanki jest dobór materiałów składowych, kruszywa spełniającego wymagania WT-1 i lepiszcza wg PN-EN 12591 lub PN-EN 14023, oraz opracowanie składu mieszanki pod względem uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza.

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

Deklaracja właściwości użytkowych jest podstawą do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej przeznaczonej do wbudowania. Wykonawca oprócz ww. deklaracji przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia deklarację lub/ sprawozdania z badań materiałów składowych.

W deklaracji dotyczącej mieszanki powinny znaleźć się następujące dane:

- - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- - wyjściowe uziarnienie na sitach kontrolnych,
- - gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej,
- - gęstość objętościową (jeżeli została wcześniej ustalona na odcinku próbnym),
- - wymaganą zawartość wolnych przestrzeni,
- - wrażliwość na działanie wody,
- - odporność na deformacje trwałe PRD_{AIR} i WTS_{AIR} ,
- - inne właściwości jeżeli są wymagane w WT-2 lub niniejszej specyfikacji.

W przypadku zastosowania granulatu w mieszance, dodatkowo należy przedłożyć dokumenty poświadczające pochodzenie i jakość granulatu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przeznaczona do wbudowania powinna zawierać optymalną ilość asfaltu i spełniać wymagania STWiORB w całym zakresie dopuszczalnych zawartości asfaltu w mieszance (dopuszczalnych odchyłek).

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

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań w laboratorium zaakceptowanym przez Zamawiającego lub posiadającym akredytację w zakresie badanych właściwości, w celu wykazania, że wbudowywana mieszanka mineralno-asfaltowa w sposób ciągły spełnia wymagania specyfikacji w okresie realizacji robót.

5.2 Projektowanie mieszanek

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem budowy, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanek.

Projektowanie składu mma polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB. Skład mieszanki powinien być ustalony na podstawie badań próbek wg metody Marshalla

Za każdym razem kiedy w STWiORB mowa jest o wymaganiu czy badaniu zawartości lepiszcza, należy przez to rozumieć zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.

- Do analizy sitowej należy zastosować zestaw sit podany w WT-2 2014. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna się mieścić w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych oraz minimalne zawartości lepiszcza całkowitego (podano w tabelach poniżej).

W zależności od zastosowanej walidacji (laboratoryjnej albo produkcyjnej) zawartość całkowita lepiszcza ma różne definicje.

Walidacja laboratoryjna (wejściowy skład MMA):

- **Lepiszcz całkowite B (w %)** to zawartość lepiszcza dodanego B_z do mieszanki w laboratorium, z ewentualnym doliczeniem lepiszcza z granulatu, przy czym łączna ilość asfaltu B_z i pochodzącego z granulatu nie może być mniejsza od B_{min} (minimalnej zawartości lepiszcza podana w tabelach w dalszej części ST), przemnożonego przez współczynnik α (czyli gęstość kruszywa).

$$B = B_z + B_{\text{granulatu}} \geq B_{\min} \cdot \alpha.$$

- **Lepiszcz nierozpuszczalne B_n** – jest teoretyczną procentową zawartością lepiszcza uzyskanego metodą obliczeniową (podanie z dokładnością 0,1%) wg tzw. wzoru poprawkowego :

$$B_n = 0,014 \cdot \text{zawartość w \% ziaren mniejszych niż } 0,063 \text{ mm w zaprojektowanej mieszance mineralnej} + 0,10 [\%]$$

- **Lepiszcz rozpuszczalne S** – różnica między lepiszczem całkowitym B a lepiszczem nierozpuszczalnym B_n, którego wartość jest wartością referencyjną potrzebną do oceny zawartości lepiszcza w wyprodukowanej mieszance mma.

$$S = B - B_n \text{ wyprodukowanej mieszanki } [\%]$$

- **Asfalt zadozowany B_z**- asfalt dodany do mieszanki w laboratorium

Walidacja produkcji (wyjściowy skład mieszanki)

- **Lepiszczce całkowite B (w %)** to zawartość lepiszcza zadozowanego do mieszanki w otaczarni, z doliczeniem lepiszcza ewentualnego granulatu, przy czym łączna ilość asfaltu Bz i pochodzącego z granulatu nie może być mniejsza od B_{min} (minimalnej zawartości lepiszcza podana w tabelach w dalszej części ST), przemnożonego przez współczynnik α (czyli gęstość kruszywa).

$$B = B_{\text{zadodowany}} + B_{\text{granulatu}} \geq B_{\text{min}} \cdot \alpha \quad [\%]$$

- **Lepiszczce nierozpuszczalne B_n** – jest procentową zawartością lepiszcza wynikającą z różnicy lepiszcza całkowitego B i lepiszcza rozpuszczalnego S
Zawartość lepiszcza nierozpuszczalnego podczas walidacji produkcji (badanie wg PN-EN 12697-1) nie może być wyższy od wartości lepiszcza nierozpuszczalnego ustalonego teoretycznie wg wzoru:

$$B_n = 0,014 \cdot \text{zawartość w \% ziaren mniejszych niż } 0,063\text{mm w mieszance mineralnej} + 0,10 [\%]$$

- **Lepiszczce rozpuszczalne S** – wynik średniej ekstrakcji podczas walidacji produkcji, będący wartością referencyjną do oceny zawartości lepiszcza w mma).
Badanie kontrolne wykonać podczas prób technologicznych, co najmniej 8 oznaczeń dla mma dla tego samego badania typu.

$$S = B - B_n \text{ wyprodukowanej mieszanki } [\%]$$

- **Asfalt zadozowany B_z**- asfalt dodany do mieszanki w otaczarni. Ustawienie dozowania asfaltu na wytwórni nie może być mniejsze od B_z

Zarówno w walidacji laboratoryjnej jak i w walidacji produkcji w przypadku gdy do MMA nie dodaje się granulatu lub innego skalnika zawierającego asfalt wówczas zawartość asfaltu całkowitego B równa jest zawartości asfaltu dodanego B_z.

W zagęszczeniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować temperatury mieszanki podane w WT-2014 w pkt. 8.2.

Walidacja właściwości MMA w ramach badania typu powinna być zgodna z punktem 6.5.2 lub 6.5.3 normy PN-EN 13108-20. Do walidacji laboratoryjnej stosowane są mieszanki wykonane w laboratorium.

Do walidacji produkcji stosowane są mieszanki z produkcji przemysłowej.

Oceny zawartości asfaltu w wyprodukowanej mieszance mma dokonuje się przez porównanie zawartości asfaltu rozpuszczonego S z zawartością asfaltu rozpuszczonego S podanego w badaniu typu niezależnie od sposobu walidacji.

Uwaga.

W poniższych tabelach w pkt b) podano minimalną zawartość asfaltu, która dotyczy mieszanki kruszywa o gęstości 2,65 Mg/m³ – w przypadku zastosowania mieszanki o innej gęstości należy do wartości B_{min} zastosować (przemnożyć przez) współczynnik korygujący α=2,65/p (gdzie p oznacza gęstość objętościową ziaren kruszywa mieszanki mineralnej Mg/m³). Gęstość mieszanki mineralnej p wyznaczyć należy ze wzoru 8.1. WT-2014:

$$\rho = \frac{P_a + P_k}{\frac{P_a}{\rho_a} + \frac{P_k}{\rho_k}}$$

ρ – gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej, Mg/m³

P_a, P_k – procentowa zawartość składników w mieszance (asfalt + kruszywo), P_a+P_k=100%,

ρ_a – gęstość asfaltu, Mg/m³

ρ_k – gęstość mieszanki mineralnej, Mg/m³.

Uwaga: Deklarując zawartość lepiszcza rozpuszczalnego na poziomie minimum dopuszczalna jest odchyłka + 0,3%.

- Po zakończeniu projektowania składu mieszanki należy wykonać kompletne badania wg wymagań określonych w poniższych tabelach (w pkt c) oznaczonych jako **Badania Typu**, zakończone pisemnym sprawozdaniem. Zestaw wyników badań typu potwierdza przydatność funkcjonalną mma z optymalną zawartością asfaltu i powinien dowodzić, że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu (określone w STWIORB) wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty.
- Sprawozdanie z Badania Typu zachowuje ważność do określonego składu mieszanki aż do wystąpienia zmiany materiałów składowych ale nie dłużej niż przez okres 3 lat.
- Kończącą częścią sprawozdania z badania typu jest podanie zaprojektowanego składu MMA z podaniem składników z dokładnością 0,1% (m/m) z określeniem do czego odnosi się % czy do masy MMA, MM czy może masy lepiszcza.
- Deklaracja właściwości użytkowych jest podstawowym dokumentem, wobec którego ustalone są odchylenia uzyskiwanych wyników: w trakcie rutynowej kontroli produkcji prowadzonej w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji oraz w trakcie rozliczenia kontroli jakości mieszanki przywiezionej do wbudowania.
- W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch różnych Wytwórni, Wykonawca powinien złożyć deklaracje właściwości użytkowych z obu Wytwórni i wykazać, że obie mieszanki są produkowane w oparciu o jedną receptę a przeprowadzone badania porównawcze na odcinku próbnym (konieczne jest wówczas wykonanie odcinków próbnych) wykazują w dopuszczonych tolerancjach, jednakowe właściwości dla obu mieszanek.

5.2.1 BETON ASFALTOWY DO WARSTWY WIĄŻĄCEJ

a) Materiały

Materiały składowe opisano w punkcie 2.

b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza do wiążącej

Beton asfaltowy do w-w wiążących powinien mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczące się w podanych granicach i minimalną zawartość lepiszcza:

Tabela 9 Krzywe uziarnienia mm dla w-wy wiążącej

Właściwość	AC 16 W KR1-KR2		AC 16 W KR3-KR6	
	Od	Do	Od	Do
Przesiew % m/m Wymiar sita #, mm:				
31,5	-	-	-	-
22,4	100	-	100	-
16	90	100	90	100
11,2	65	80	70	90
8	-	-	55	85
2	25	55	25	50
0,125	5	15	4	12
0,063	3,0	8,0	4,0	10,0
Minimalna zawartość lepiszcza wg WT2-2014	$B_{min4,6}$		$B_{min4,6}$	

W mieszance mineralnej jako kruszywo drobne należy stosować :mieszaną kruszywa łamanego i niełamanego co najmniej w proporcjach 50/50 (dla kategorii KR1-KR2 dopuszcza się stosowanie w mieszance mineralnej do 100% kruszywa drobnego niełamanego) lub kruszywo łamane. Dopuszcza się stosowanie granulatu asfaltowego w metodzie na zimno w ilości do 20% MMA na podstawie wymagań wg ST i WT-2 2014.

c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-w wiążącej (tabela 10)

Kategoria ruchu	KR1-2	KR3-4	KR5-6
-----------------	-------	-------	-------

D-04.07.01 Mieszanka mineralno-asfaltowa (AC) –warstwa wiążąca i podbudowa oraz połączenie międzywarstwowe

Właściwości	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań
*****	AC16W		<ul style="list-style-type: none">C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4	AC16W	AC22W	<ul style="list-style-type: none">C.1.3.ubijanie: 2x75 ud.Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4	AC16W		<ul style="list-style-type: none">C.1.3.ubijanie: 2x75 ud.Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni	$V_{min3,0}$ $V_{max6,0}$			$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$		$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$		
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni wypełnionych lepizszcem	VFB_{min65} VFB_{max80}	VFB_{min60} VFB_{max80}	<ul style="list-style-type: none">C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5	Nie dotyczy		Nie dotyczy			
Minimalna zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	VMA_{min14}	VMA_{min14}	<ul style="list-style-type: none">C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5	Nie dotyczy		Nie dotyczy			
Odporność na działanie wody	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	<ul style="list-style-type: none">C.1.1.ubijanie: 2x35 udBadanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 25 °C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	<ul style="list-style-type: none">C.1.1.ubijanie: 2x35 udBadanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 25 °C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	<ul style="list-style-type: none">C.1.1.ubijanie: 2x35 udBadanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 25 °C
Odporność na deformacje trwałe: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny	Nie dotyczy			$WTS_{AIR0,15}$ -wg WT2-2014 $PRD_{AIR7,0}$ -wg WT2-2014		<ul style="list-style-type: none">C.1.20, wałowanie P_{98}-P_{100}Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B,PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli	$WTS_{AIR0,10}$ -wg WT2-2014 $PRD_{AIR5,0}$ wg WT2-2014		<ul style="list-style-type: none">C.1.20, wałowanie P_{98}-P_{100}Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B,PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli

5.3 Wytwarzanie mieszanki MMA i jej transport

- Mieszanki mineralno- asfaltowe należy produkować na gorąco w wytwórni, w otaczarce, zgodnie z receptą roboczą.
- Dozowanie składników powinno być zautomatyzowane. Dodatki modyfikujące lub stabilizacyjne należy podawać w postaci stałej lub ciekłej
- Lepiszczce przechowywane w zbiorniku powinny być ogrzewane w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ \text{C}$. Temperatura lepizszcza w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać wartości podanych poniżej, w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni (tabela 11):

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura w zbiorniku w C°
Polimeroasfalt drogowy	PMB 10/40-65 PMB10/4075 PMB 25/55-60 PMB 45/80-55	Wg wskazań producenta

- Kruszywo o różnym wymiarze należy podawać pojedynczo, odmierzone jako udziały masowe lub objęściowe
- Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu lepizszcza uzyskała właściwą temperaturę.

- Temperatura mieszanki kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30⁰ C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej, podanej w tabeli (nr 12) poniżej:

Lepiszczce asfaltowe	Beton asfaltowy AC*
PMB 10/40-65 PMB 10/40-75 PMB 25/55-60 PMB 25/55-65 PMB 45/80-55 PMB 45/80-60 PMB 65/105-60 PMB 65/105-70	Wg wskazań producenta

* najniższa temperatura dotyczy mieszanki dostarczonej na miejsce wbudowania (w koszu rozkładarki)
a najwyższa – dotyczy mieszanki bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

- Wytwórnia masy (sterowana automatycznie wydajność min. 100Mg/h) powinna być zlokalizowana w odległości umożliwiającej zachowanie odpowiedniej temperatury (w przedziale podanym wyżej) przed wbudowaniem.
- Mieszanki powinny być dowożone na budowę odpowiednio zabezpieczone przed stygnięciem i dopływem powietrza, w samochodach samowyladowczych .
- Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych do podbudowy 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).
- Do warstwy wiążącej dopuszcza się dostawy mma z kilku wytwórni pod warunkiem skoordynowania między sobą zadeklarowanych przydatności mieszanek z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4 Przygotowanie podłoża

5.4.1 Oczyszczenie podłoża

W przypadku ułożenia warstwy ścieralnej lub wyrównawczej na warstwie sfrezowanej pęknięcia podłoża węższe niż 3 ÷ 5 mm mogą być tylko oczyszczone lub przykryte taśmą uszczelniającą.

Pęknięcia o szerokości większej od 5 mm należy poszerzyć tak aby była możliwość zagruntowania i wypełnienia masą naprawczą lub zalewową.

Podłoże powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.), zwłaszcza gdy w-wa wiążąca oddana jest wcześniej do ruchu. Resztki wody należy usunąć sprężonym powietrzem. W przypadku powstania plam olejowych – należy spróbować zebrać część oleju przez posypanie b. drobnym piaskiem tak aby olej został wchłonięty. W przypadku penetracji oleju w głąb w-wy bitumicznej należy usunąć uszkodzony fragment i uzupełnić nową mieszanką. Stare łaty z asfaltu lanego należy usunąć i wypełnić nową mieszanką.

5.4.2 Skropienie podłoża

Temperatura podłoża powinna w czasie skrapiania wynosić nie mniej niż +5°C. Nie dopuszcza się skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub przed opadami. Temperatura napełnienia skrapiarek, przechowywania i użycia emulsji powinna mieścić się w następujących temperaturach: emulsja asfaltowa min. 40- max 70°C.

W przypadku skropienia w-wy z kruszyw związanych hydraulicznie i niezwiązanych, po okresie długotrwałych opadów deszczu, należy zdecydować czy powierzchnia jest na tyle sucha aby mogła penetrować warstwę. Jeżeli poziom zawilgocenia jest zbyt duży należy wstrzymać się ze skrapianiem do czasu przesuszenia podłoża.

Przed rozłożeniem mieszanki, podłoże należy skropić kationową emulsją asfaltową. Ilość zad dozowanego lepiszcza (w kg/m²) podano w tabeli 4 WT -2 cz2 2016.

Ilość pozostałego lepiszcza określa się ze wzoru: $X=100 \times L/P$ gdzie: X-ilość emulsji lub asfaltu upłynnionego jaką powinno się zad dozować aby uzyskać pożądaną ilość lepiszcza pozostałego L; P- zawartość procentowa czystego lepiszcza w emulsji lub asfalcie upłynnionym.

Warstwę podbudowy z kruszywa należy skropić w ilości 0,5-0,7 kg/m², przy czym jest to ilość pozostałego lepiszcza na warstwie.

Jeżeli w-wy asfaltowe układane są kompaktowo tj. bezpośrednio jedna nad drugą, w tym samym dniu „cieple na ciepło” należy zrezygnować ze skropienia i dokonać odpowiedniego rozliczenia jeżeli w przedmiarze skropienie wystąpiło w odrębnej pozycji.

Skrapianie lepiszczem należy wykonać przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudnodostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Skropienie powinno być równomierne, a ilość lepiszcza zgodna z założoną tolerancją (+/- 10 %).

W miejscach przebitumowanych nadmiar lepiszcza należy usunąć przez posypanie ich gorącym piaskiem i zeszczołkowanie.

Skropieniu podlega na całej powierzchni: podbudowa z kruszyw, podbudowa asfaltowa, warstwa wiążąca.

Przed ułożeniem warstwy bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę konstrukcyjną przed uszkodzeniem, jeżeli Inżynier Budowy dopuści na niej ruch budowlany.

Dopuszcza się stosowanie na skropione nawierzchnie dodatkowych środków, które uniemożliwiają przyczepianie emulsji lub kruszywa do kół pojazdów pod warunkiem że Wykonawca przedstawi referencje Zarządów dróg o wykorzystaniu preparatów (środków) z powodzeniem na konkretnych drogach, ponadto dostarczy dokumenty i aprobatę potwierdzającą działanie preparatu lub środka. Preparat/środek nie może pogarszać właściwości przyczepności pomiędzy warstwami.

Do ochrony skropienia można zastosować po rozpadzie emulsji, roztwór mleczka wapiennego (warunki stosowania mleczka podano w WT 2 cz. 2 2016 pkt. 7.3.4)

Na skropioną powierzchnię można zastosować również drobny grys.

W razie stwierdzenia uszkodzeń powierzchni Wykonawca zobowiązany jest je naprawić

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości pozostałego lepiszcza powyżej 1,0 kg/m² emulsji,
- 2 h przy ilości pozostałego lepiszcza od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji,
- 0,5 h przy ilości pozostałego lepiszcza od 0,2 do 0,5 kg/m² emulsji

Jednakże wyraźnym znakiem zakończenia rozpadu jest zmiana barwy z brązowej i ciemnobrązowej na czarną na całej powierzchni skropionej. Do dalszych prac należy przejść po min. 30 minutach od momentu zmiany koloru lepiszcza.

Powierzchnie boczne wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte zaakceptowanym materiałem uszczelniającym. W miarę możliwości krawężniki, wpusty powinny być zabezpieczone przed zabrudzeniem lub zalaniem emulsją.

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.

Nie dopuszcza się stosowania emulsji kationowej zwykłej i polimerowej oraz gorącego lepiszcza asfaltowego do wykonania uzupełnień spoin i połączeń z innymi rodzajami nawierzchni oraz urządzeniami znajdującymi się w jezdni, krawężnikami itp.

5.4.3 Wytrzymałość na ścinanie

Wytrzymałość na ścinanie wszystkich połączeń jest warunkiem uzyskania odpowiedniej sztywności konstrukcji a tym samym trwałości. Wymagana wytrzymałość połączeń pomiędzy warstwami (jeżeli nie są układane kompaktowo) wynosi:

- 1,0 MPa na połączeniu warstwy ścieralnej- wiążącej
- 0,7 MPa na połączeniu warstwy wiążącej-podbudowy
- 0,6 MPa na połączeniu np. dwóch podbudów bitumicznych

Badanie wykonuje się na próbkach fi 150 lub 100mm wg „Instrukcji laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera” GDDKIA 2014.

Badanie połączenia wykonuje się dla dróg KR 4 i wyżej. Dla dróg KR 1-3 tylko w przypadku budzących wątpliwości co do jakości wykonanych robót. Częstotliwość badania – co najmniej 1punkt na 15000m² wykonanej nawierzchni.

5.5 Warunki przystąpienia do robót i rozkładanie mieszanki

- Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia oraz podłoża jest nie niższa od podanej w tabeli 13:

Rodzaj robót	Minimalna temperatura powietrza, °C	
	Przed przystąpieniem do robót	W trakcie robót
W-wa ścierna o gr. ≥ 3 cm	+5	+5
W-wa wiążąca	0	0
Podbudowa	0	0

- Temperatura podłoża jak wspomniano wcześniej powinna wynosić co najmniej +5 °C.
- Temperatura otoczenia powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie :przed przystąpieniem do robót i w trakcie robót w zależności od postępu robót i powierzchni działki roboczej.
- Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru przekraczającego 16 m/s.
- Przed przystąpieniem do robót należy ocenić stan sprzętu (głównie stan deski wibracyjnej: ogrzewanie, wibracja, czystość, sprawność elektroniki sterującej pochyleniem deski wibracyjnej)
 - a) należy dążyć do uzyskania monolitycznej konstrukcji- układanie całą szerokością jezdni (jeśli nie ma takiej możliwości należy zastosować kilka rozkładarek obok siebie z odpowiednim przesunięciem lub w dwóch etapach –przy dużej szerokości), optymalnie grubymi w-wami.
 - b) przed rozłożeniem mieszanki należy ustalić kolejność ułożenia pasów roboczych w poszczególnych w-wach tak aby złącza poprzeczne i podłużne się nie pokrywały (przesunięcie w-w względem siebie podano w dalszej części)
 - c) unikać częstej zmiany szerokości roboczej rozkładarki
 - d) przy układaniu mieszanki ręcznie w miejscach trudno dostępnych, dosypywanie kolejnych w-w należy wykonać przez spulchnienie grabiami powierzchni, tak aby nastąpiło dobre związanie mieszanki wcześniej ułożonej z nowo ułożoną
 - e) istniejące urządzenia infrastruktury technicznej należy zabezpieczyć np. przez przykrycie płytami stalowymi.
 - f) w przypadku przesuwania mieszanki podczas wałowania (po dolnej w-wie) należy odczekać do obniżenia temp. mieszanki.
 - g) w miarę możliwości dążyć do wykonania jak najdłuższych odcinków- jeżeli jest taka możliwość to optymalna długość wynosi 200mb.

5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mma powinien być przed ostatecznym zastosowaniem sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej lub odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z recept. Odcinek próbny o wymiarach co najmniej dł. 50m lub 500m² powinien być wykonany przez wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy celu sprawdzenia sprzętu i uzyskanych parametrów technicznych robót określonych w ST.

W przypadku gdy Wykonawca posiada pozytywne doświadczenia (udokumentowane) z tą samą mieszanką mineralna- asfaltową, za zgodą Inżyniera odcinek próbny może nie być wykonywany. Jeżeli Inżynier budowy uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to taki odcinek należy wykonać co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę mma do badań należy pobierać zgodnie z normą PN-EN 12697-27.

5.7.Wykonanie warstw

Mieszanka powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

W miejscach niedostępnych dla układarki dopuszcza się wbudowanie robót ręcznie.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m w osi i przy brzegach warstwy.

5.8 Połączenia technologiczne i międzywarstwowe

5.8.1 Złącza

- Złącza powinny być całkowicie związane, szczelne a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.
- Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3,0 m w kierunku poprzecznym,
- Złącza podłużne między pasami kolejnych w-w należy przesunąć względem siebie o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.
- Złącza podłużne nie należy umiejscawiać w śladach kół oraz w linii oznakowania poziomego.

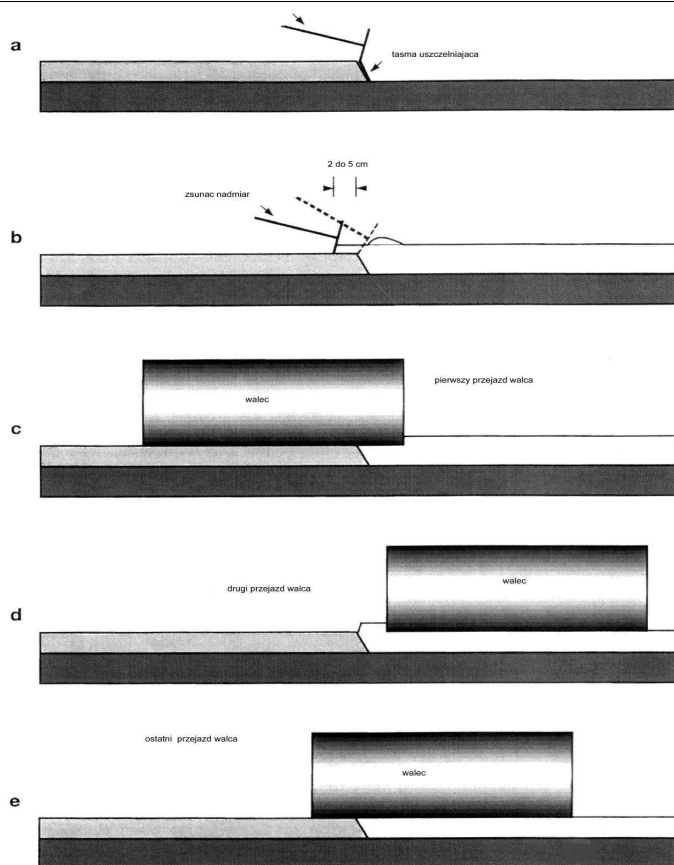
W przypadku zastosowania technologii układania warstw „gorące przy gorącym” (rozkładarki pracują obok siebie) wydajność zagęszczenia stołami maszyn muszą być do siebie dopasowane tak aby uzyskać szczelne połączenie układanych warstw. Zazwyczaj warunek ten zapewnia ustawienie rozkładarek tak aby długość ułożonego pasa nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

W przypadku technologii rozkładania „gorące przy zimnym”, wcześniej wykonywany pas powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa tylko skośna 1:3 (obcięcie wąskiego pasa wzdłuż całej krawędzi należy wykonać na cieplej nawierzchni).

Jeżeli warstwa nie została obcięta na gorąco wówczas krawędź należy wyfrezować z zachowaniem wymaganego kąta.

Na krawędzi pasów warstw należy nanieść asfalty lub materiały termoplastyczne (pasty, masy).

Na połączeniu warstw ścieralnych, uszczelnienie należy wykonać na całej szerokości i grubości warstwy ścieralnej.



Rys. 1 Fazy zagęszczenia spoiny podłużnej.

5.8.2 Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mma obniży się poza dopuszczalną granicę. Takim wypadku wykonanie warstwy technologicznej z mieszanki wałowanej należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 2m, na całej grubości i szerokości prostopadle do osi drogi poprzez odcięcie lub frezowanie przy nachyleniu skosu 1:3.

Obciętą krawędź należy pokryć asfaltem lub materiałem termoplastycznym (taśmą, pastą, klejem):

- o grubości 1 cm na całą grubość warstwy – dotyczy podbudów,
- o grubości 1 cm na grubości 2mm poniżej górnej powierzchni w-wy– dotyczy w-wy wiążącej,
- o grubości 1 cm na grubości 2mm powyżej górnej powierzchni w-wy– dotyczy w-wy ścieralnej,

5.8.3 Spoiny

Spoiny wykonywane na połączeniu nawierzchni z różnych materiałów (np. asfalt lany i beton asfaltowy) oraz na połączeniu w mma z urządzeniami obcymi lub ja ograniczającymi (ścieki ,krawężniki, wpusty).

Aplikacja materiału uzależniona jest od jego rodzaju np.

- taśma bitumiczna – jeżeli nie określono w dokumentacji projektowej - grubość nie mniej niż 8 mm w warstwie ścieralnej i nie mniej niż 8mm w warstwie wiążącej (dla KR3 i wyżej; przy KR1-2 można zastosować taśmę 5 mm),
- pasta lub klej w ilości 3-4 kg/m² – ok. 3-4 mm grubości aplikowanej warstwy,
- zalewa drogowa – szerokości spoin 10-20mm.

W przypadku zastosowania zalew drogowych konieczne jest wykonanie cięć dylatacyjnych w warstwie (warstwach) lub zastosowanie wkładek dystansowych (sposób wykonania spoiny proponuje Wykonawca) które należy przed uzupełnieniem zalewą, usunąć. Wskazane jest zastosowanie kordów podpierających. Sposób aplikacji i przygotowania spoin do wypełnienia powinien być zgodny z instrukcją producenta.

5.8.4 Krawędzie boczne warstw

Przy urządzeniach ograniczających w-wa nawierzchni ścieralnej powinna wynosić po zagęszczeniu od 0,5 cm do 1 cm nad elementem lub urządzeniem ograniczającym np. ściek, wpust itd.

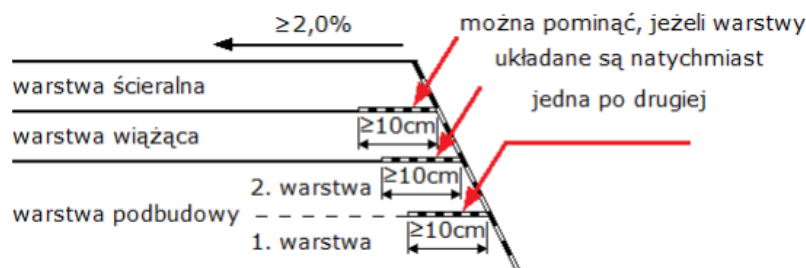
W przypadku ułożenia warstw z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1 za pomocą np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających i dociskających.

Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco, wówczas należy wyfrezować je na zimno.

Po wykonaniu nawierzchni o jednostronnym spadku należy uszczelnić krawędź warstwy leżącej wyżej a w strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. Krawędzi bocznej leżącej niżej, nie należy uszczelniać. Krawędzie należy pokryć jak najszybciej przed zabrudzeniem, gorącym lepiszczem (asfaltem) w ilości 4,0 kg/m² w przypadku krawędzi zewnętrznej i 1,5 kg/m² w przypadku odsadzek.

Przy

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są jedna po drugiej oraz jeśli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki dolnej warstwy należy również uszczelnić na szerokość co najmniej 10 cm.



Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023, asfalt wielorodzajowy wg PN-EN 13924-2, albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

5.8.5 Regulacja włazów studziennych lub skrzynek

W przypadku konieczności wykonania regulacji włazów studziennych lub skrzynek zaworowych, znajdujących się w obrębie jezdni nie dopuszcza się wykonania regulacji poprzez wycinanie w-w bitumicznych i tworzenia łąt w obrębie regulowanego elementu.

5.9 Ogólne warunki zagęszczania mieszanek bitumicznych

- Ustawienie walców tyłem do kierunku układania nawierzchni tj. za rozkładarką jako pierwsze są koła napędowe (odwrotne ustawienie spowoduje wybrzuszenie w-wy) Wyjątek: zagęszczanie na wzniesieniu.
- Początek zagęszczenia działki roboczej: w pierwszej kolejności zagęszczenie 10 cm pasa w-wy gorącej na styku z w-wą zimną (starą, frezowaną itd.) prostopadłe do kierunku układania mieszanki.
- Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi (na najwolniejszym biegu walca, przejścia bardzo płynne).

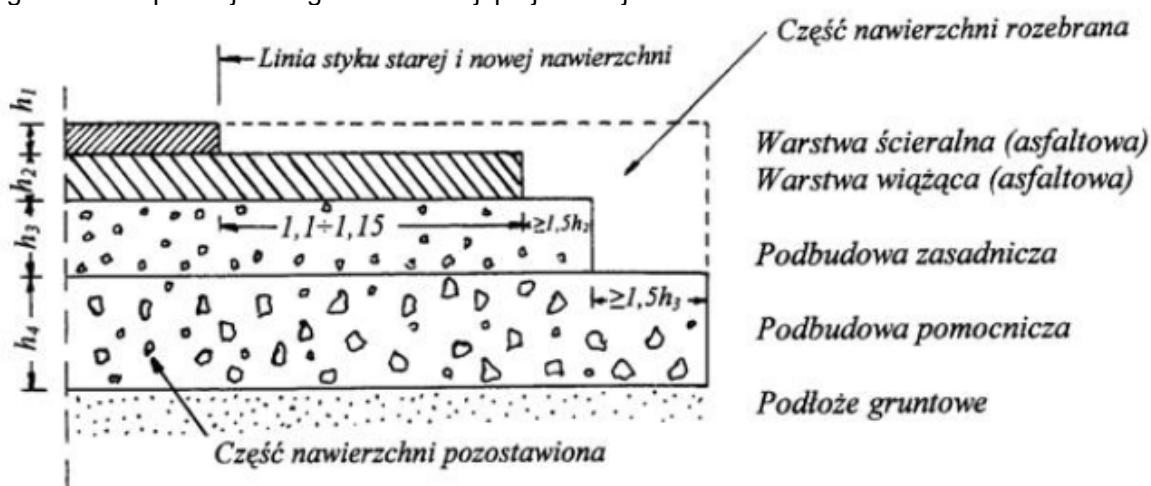
W przypadku układania mieszanki na połowie jezdni należy wykonać zagęszczenie wzdłuż łączenia działek roboczych a potem przejazdu kontynuować od krawędzi jezdni. Przy dwóch rozkładarkach poruszających się jednocześnie z przesunięciem zwałowanie zaczyna się od krawędzi zewnętrznych ku środkowi

- Przeszczanie walca na poszczególne pasy powinno odbywać się jak najdalej od rozkładarki czyli w strefie najbardziej zagęszczonej i zimnej
- Zagęszczenie na zakrętach należy rozpoczynać od najniższej położonej, wewnętrznej krawędzi drogi (łuk wewnętrzny)
- Wałowanie walcem ogumionym rozpoczynać przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania a następnie gładkim.
- Mieszanki z elastomeroasfaltem należy zagęszczać walcami statycznymi stalowymi
- Pierwsze wałowanie należy przeprowadzić bez wibracji. Wibracje należy włączać podczas jazdy do przodu, przy powrocie należy wyłączać.
- Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 od 4 km/h na początku i w granicach od 4 do 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- Zabrania się używania walców ogumionych z zużyтыми lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
- Zabrania się zostawiania walca w spoczynku lub na wibracji na gorącej lub świeżo wykonanej w-wie
- Zwilżanie wodą walca należy prowadzić w miarę oszczędnie
- Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.
- Brzezi nawierzchni asfaltowych najczęściej nieograniczone stanowią obszar nie dogęszczony stąd należy zadbać o właściwe wykonanie boczny krawędzi poprzez:
 - a) ukształtować skośnie krawędzie w-wy poprzez osprzet profilujący założony na rozkładarce lub dociskający na walcu.
 - b) uszczelnienie powierzchni brzegu nawierzchni gorącym lepiszczem (4kg/m2 powierzchni bocznej)
 - c) dobre połączenia między w-wami konstrukcyjnymi w strefie przykrawędziowej.
- Warstwa bitumiczna wizualnie powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę dostosowaną do przeznaczenia.

5.10 Powiązanie ze stanem istniejącym

Na odcinkach gdzie będzie konieczne połączenie warstwy ścieralnej nowo wykonywanej z w-wą istniejącą usytuowaną niżej, połączenie należy wykonać poprzez sfrezowanie nawierzchni istniejącej na długości co najmniej $i=125xw$ (gdzie w to grubość w-wy ścieralnej nowej) i głębokości od 0 do w i ułożenie nowej warstwy o stałej grubości. Należy zapewnić odpowiednie powiązanie międzywarstwowe oraz zabezpieczenie krawędzi materiałem uszczelniającym.

Inny sposób połączenia między konstrukcjami nową i istniejącą to cięcie warstwy bitumicznej i rozebranie wg schematu poniżej lub wg dokumentacji projektowej



Na połączeniu warstw bitumicznych istniejących i projektowanych należy zastosować geosyntetyk o którym mowa w dokumentacji. Sposób połączenia należy wówczas wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Montaż siatki lub innego geosyntetyku wykonuje się między podbudową a warstwą wiążącą. Szerokość geosyntetyku 2m. Geosyntetyk nie powinien pogarszać szczepienia międzywarstwowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Jeżeli Inżynier Budowy zaakceptuje merytorycznie sprawozdanie z badania typu oraz deklarację właściwości użytkowych, dopuszcza się wyprodukowanie i dowiezienie mieszanki z wytwórni.

Badania dzielą się na:

1. **Badania Producenta/dostawcy** – wykonane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji i badania Wykonawcy jeżeli producent/ dostawca jest jednocześnie Wykonawcą
2. **Badania Wykonawcy** – wykonane we własnym zakresie w ramach własnego nadzoru - celem badań 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 umowie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji budowy, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań umowy, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi Budowy na jego żądanie.

Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy a w razie zastrzeżeń może przeprowadzić badania we własnym zakresie.

Zakres badań wykonawcy w trakcie robót:

- pomiary temperatury powietrza, mieszanki podczas jej układania, temperatura podłoża.
- pomiary parametrów geometrycznych (szerokość, usytuowanie w planie, rzędne wysokościowe)
- ocena wizualna mieszanki, jednorodności warstwy, połączeń technologicznych i jakości materiałów prefabrykowanych deklarowanej przez producenta
- pomiar spadku poprzecznego i równości
- zagęszczenie
- grubość wykonanych warstw.
- połączenie międzywarstwowe

3. **Badania kontrolne** – wykonane lub zlecone przez Inżyniera budowy których celem jest sprawdzenie czy jakość mma i gotowej warstwy spełniają wymagania określone w umowie. Wyniki tych badań są podstawą do odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier Budowy w obecności Wykonawcy. Do pobrania i wysłania próbek oraz przeprowadzenia badań upoważniony jest Inżynier Budowy lub uznana lub wybrana przez niego placówka badawcza.

Badania jakie powinien przeprowadzić (lub zapewnić ich przeprowadzenie) Inżynier to:

- badania mieszanki mma pobranej w trakcie układania: gęstość i zawartość wolnych przestrzeni, temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza, uziarnienie, zawartość lepiszcza.
- badania gotowej warstwy: spadki poprzeczne, równość powierzchni, spoiny i złącza, wskaźnik zagęszczenia, zawartość wolnych przestrzeni, właściwości przeciwpoślizgowe, połączenie międzywarstwowe poprzez określenie wytrzymałości na ścinanie, grubość.

Wskaźnik zagęszczenia, zawartość wolnych przestrzeni, grubość oraz połączenie międzywarstwowe należy zbadać na odwierconych rdzeniach. W przypadku kontroli połączeń międzywarstwowych można stosować te same rdzenie, które służą do określenia wskaźnika zagęszczenia i określenia zawartości wolnych przestrzeni.

4. **Badania kontrolne dodatkowe** – prowadzone na żądanie i koszt Wykonawcy, gdy uznane zostanie że, jeden z wyników badań kontrolnych jest niereprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy –w przypadku braku porozumienia między stronami w sprawie wyznaczenia odcinka do badań dodatkowych, odcinek wskazany nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.
5. **Badania kontrolne arbitrażowe** – powtórzenie badań kontrolnych na wniosek jednej ze stron, w przypadku co do których istnieją uzasadnione wątpliwości w porównaniu do badań przeprowadzanych we własnym zakresie. Koszty badań wraz z kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

- Badania obejmują: pobranie próbek, zapakowanie próbek do wysyłki, transport próbek z miejsca pobrania do placówki badającej i sprawozdanie z badań.
- **Przed rozpoczęciem robót :**

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji :

- sprawozdanie z Badania Typu wraz z załącznikami dot. badania materiałów składowych lub dodatkowych sprawozdań (sprawozdanie należy traktować jako receptę)
- deklarację właściwości użytkowych, dotyczących mieszanki i materiałów składowych,
- aprobaty techniczne i deklaracje właściwości użytkowych innych materiałów np. termoplastycznych
- badania materiałów/ wyrobów wykonanych przez dostawców,
- do wglądu kopia certyfikatu ZKP.

Jeżeli Inżynier Budowy zaakceptuje merytorycznie sprawozdanie z badania typu oraz deklarację właściwości użytkowych, dopuszcza się wyprodukowanie i dowiezenie mieszanki z wytwórni.

Na żądanie Zamawiającego lub jego nadzór, Wykonawca zapewni pobór materiałów wchodzących w skład mieszanki mineralno-asfaltowej przeznaczonej do wbudowania (kruszywa, wypełniacz, lepiszcze) oraz materiałów typu taśmy, masy bitumiczne itd.) i przekaze go protokolarnie Zamawiającemu/ Inżynierowi. Oszacowanie ilości materiału do pobrania powinno być ustalone między stronami .

W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny czy wyrób/materiał jest zgodny z tymi, które podane są w receptie lub aprobacie technicznej. Próbki podlegają ocenie wizualnej oraz badaniom. Zamawiający/ Inżynier może zrezygnować z przeprowadzania badań materiałów składowych mieszanek lub materiałów termoplastycznych, jeżeli uzna że wyniki badań typu mieszanek (recept), deklaracji właściwości użytkowych kruszyw czy lepiszczy są wystarczające.

- **W trakcie robót i po ich zakończeniu** należy przeprowadzić badania Wykonawcy (wg punktu 2) i kontrolne (wg punktu 3).

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej służą wyniki badań wykonanych w ramach opracowania Badania Typu (wg PN-EN 13108-20) i badań wykonanych na materiale pobranym w czasie układania mieszanki mineralno-asfaltowej (wyjątkowo dopuszcza się badanie z próbek pobranych z gotowej warstwy lub). Do oceny jakości mma mogą posłużyć wyniki badań ekstrakcji wykonanych w ramach ZKP dla celów ustalenia Produkcyjnego Poziomu Zgodności, jednakże należy mieć na uwadze, że tolerancje odchyłek są inne dla ZKP i dla potrzeb odbiorowych.

Do oceny wskaźnika zagęszczenia, zawartości wolnych przestrzeni, grubości i szczepność gotowej warstwy służą wyniki badań wykonanych na odwiertach rdzeniowych z nawierzchni.

- Wykonawca może również prowadzić w ramach własnego nadzoru badania kontrolne. Zamawiający/Inżynier na własne ryzyko może dokonać odbioru na podstawie badań kontrolnych prowadzonych przez Wykonawcę w uzasadnionych wypadkach, co powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.
- Badania materiałów, mieszanek bitumicznych oraz gotowych warstw należy przeprowadzić w ilości adekwatnej do rzeczywistych ilości robót wykonywanych na budowie.

6.1.1 Rodzaje badań, częstotliwości badań, tolerancje

Każda wyprodukowana mieszanka podlega Zakładowej Kontroli Produkcji (wg PN-EN 13108-21) prowadzonej przez producenta. W ramach tej kontroli producent ma obowiązek wyznaczać zgodnie z załącznikiem A powyższej normy Produkcyjny Poziom Zgodności (PPZ) dla wytwórni , będący podstawą do określenia minimalnej częstotliwości badań gotowego wyrobu. Minimalne częstotliwości kontroli i badań kruszyw, wypełniacza, lepiszczy, dodatków, destruktu, podano w tabelach 3-7 normy PN-EN 13108-21. Producent musi przeprowadzić po wyprodukowaniu następującą kontrolę:

- ocena organoleptyczna mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem uziarnienia, jednorodności mieszanki , prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem – częstotliwość: każdy załadunek,
 - temperatura materiałów składowych i mieszanki- częstotliwość: ilekroć są pobierane próbki oraz wg wymagań podanych w/w normie, niniejszej ST oraz w przy każdym poborze próbki,
 - uziarnienie i zawartość lepiszcza – częstotliwość uzależniona od ustalonego PPZ wg tablic A2 i A3 normy PN-EN 13108-21 (dopuszczalne odchyłki stosowane do oceny zgodności produkcji podane są w tablicy A1 normy PN-EN 13108-21)
 - ocena wizualna przydatności samochodów transportowych pod kątem prawidłowej izolacji- częstotliwość: przed pierwszym użyciem samochodu (również w przypadku gdy mieszankę odbiera swoim transportem wykonawca) i w przypadkach wątpliwych,
-

D-04.07.01 Mieszanka mineralno-asfaltowa (AC) –warstwa wiążąca i podbudowa oraz połączenie międzywarstwowe

- ocena wizualna czystości samochodów transportowych- częstotliwość: przed każdym załadunkiem (dotyczy również transportu wykonawcy,
- inne właściwości jeżeli wymagane są normach dot. mieszanki, ZKP lub specyfikacji technicznej.

Tabela 14

Lp	Rodzaj badań	Minimalna częstotliwość i kogo dotyczy badanie lub kontrola	Tolerancja i Uwagi
MATERIAŁY SKŁADOWE			
1	Badania materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej	<p>Producent zobowiązany jest do badań materiałów składowych z częstotliwością wg ZKP(PN-EN 13108-21) i Badania Typu (PN-EN 13108-20).</p> <p>Inżynier może przyjąć wyniki wg Badania Typu lub zlecić wykonanie badań materiału składowego (ilości pobranych próbek do badania do ustalenia) z częstotliwością :</p> <ul style="list-style-type: none"> - właściwości asfaltu (penetracja lub temperatura mięknięcia) – co 300 ton) - właściwości wypełniacza (uziarnienie, gęstość wilgotność) - właściwości kruszywa (uziarnienie, a kształt i wskaźnik przekruszenia co 2000 ton) - właściwości dodatków (ocena organoleptycznie) <p>Częstotliwość badań: zatwierdzenie źródła przed użyciem i przy każdej zmianie źródła dostawy.</p>	Wg wymagań właściwości podanych w niniejszej ST lub WT-1 i WT-2 oraz norm dotyczących kruszyw (PN-EN 13043) i MMA (PN-EN 13808-1)
MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA			
2	Temperatura składników	Producent - Dozór ciągły.	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST
3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	<p>Inżynier: Na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na 6000m² - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.)</p> <p>Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym)</p> <p>Inżynier w uzasadnionych przypadkach może odstąpić od wykonania tego badania pod warunkiem że wszystkie pozostałe wyniki badań kontrolnych mieszczą się w granicach normy.</p>	Temperatura mięknięcia wyekstrahowanego z mieszanki lepiszcza polimerowego nie powinna przekroczyć temperatur podanych w WT-2 cz2. Punkt 8.1.1
4	Temperatura mieszanki	<p>Producent: Każdy samochód przy załadunku mieszanki</p> <p>Wykonawca: Każdy rozładunek samochodu do zasobnika rozkładarki.</p> <p>Pomiar przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$.</p>	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST
5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	<p>Producent: dot. mieszanki pobranej na wytwórni – minimalna ilość wg Produkcyjnego Poziomu Zgodności.</p> <p>Inżynier: Wymagania wg tabel podanych w pkt 5 niniejszej ST lub WT-2. Częstotliwość pobierania próbek wg Inżyniera Budowy lub na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 6000m² lub - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo , dodatki itp.) Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym)</p>	<p>Dopuszczalne odchyłki wg tabeli A.1 normy PN-EN 13108-21</p> <p>Dopuszczalne odchyłki wyników badań zawartości lepiszcza oraz uziarnienia nie powinny przekroczyć wartości podanych w dalszej części ST</p>

D-04.07.01 Mieszanka mineralno-asfaltowa (AC) –warstwa wiążąca i podbudowa oraz połączenie międzywarstwowe

6	Wolna przestrzeń i gęstość w próbkach Marshalla	Wymagania wg tabel podanych w pkt 5 niniejszej ST lub WT-2. Częstotliwość pobierania próbek wg Inżyniera Budowy lub na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 6000m ² - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.) Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiscza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym)	Zawartość wolnych przestrzeni w przedziale zgodnie z tabelami podanymi w ST. Wolna przestrzeń obliczana jest z gęstości referencyjnej i gęstości mieszanki pobranej w trakcie układania.
7	Sprawdzenie wyglądu mieszanki	Producent: Dozór ciągły przy produkcji, załadunku, – ocena wizualna. Jeżeli samochody są własnością Producenta wówczas dokonuje on oceny czystości samochodów i ich przydatności. Wykonawca i Inżynier : dozór ciągły przy wyładunku i układaniu- ocena wizualna	charakterystyczne wizualne zmiany mieszanki podano w punkcie 4.2.
WARSTWA ASFALTOWA			
8	Wskaźnik zagęszczenia – wycinka próbki	Na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na 6000m - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.)	Wskaźnik zagęszczenia dla wszystkich warstw ≥98% -sprawdzenie poprzez porównanie gęstości referencyjnej** i gęstości objętościowej wyciętej próbki z nawierzchni. Dopuszcza się badanie zagęszczenia metodą nieinwazyjną lub w trakcie układania mieszanki – kompaktometr zamontowane w walcu lub inne urządzenia wyposażeniowe analizujące zagęszczenie).
9	Wolna przestrzeń- wycinka próbki z warstwy	Jw.	Zawartość wolnych przestrzeni podano w dalszej części ST (6.1.3) Wolna przestrzeń obliczana jest z gęstości referencyjnej i gęstości próbki wyciętej.
10	Grubość- wycinka próbki	Jw.	Zgodność z dokumentacją projektową Wymagana średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz wymagana średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubościami przyjętymi w projekcie. Dopuszcza się jedynie odchyłki od pojedynczych wyników wbudowanej warstwy: nie więcej niż 5% dla ścieralnej i 10% dla podbudowy i wiążącej. Grubość warstw można również sprawdzić geodezyjnie w przekrojach poprzecznych co 25 m (w 3 punktach pomiarowych – w osi i po bokach)
11	Szerokość warstwy	10 razy na 1km drogi i w punktach charakterystycznych	Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją :- 5 cm.; +10cm
12	Równość podłużna warstwy	Do oceny równości podłużnej: a) warstwy ścieralnej dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów; b) warstwy wiążącej i podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyłeń równości podłużnej jako największej odległości(prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek	Dopuszczalne maksymalne nierówności podłużne(prześwit)na warstwie (w zależności od klasy drogi GP – warstwa wiążąca- 6mm GP – warstwa podbudowy- 9mm Z– warstwa ścieralna- 6mm

D-04.07.01 Mieszanka mineralno-asfaltowa (AC) –warstwa wiążąca i podbudowa oraz połączenie międzywarstwowe

		jezdnych urządzenia a pomierzoną powierzchnią warstwy w mm. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej w-wy należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.	G, Z– warstwa wiążąca- 9mm G, Z– warstwa podbudowy- 12mm L, D, place, parkingi – warstwa ścieralna- 9mm L, D, place, parkingi – warstwa wiążąca- 12mm L, D, place, parkingi – warstwa podbudowy 15mm
13	Równość poprzeczna warstwy	Do oceny równości poprzecznej wszystkich warstw wszystkich klas-pomiar profilometryczny, równoważny metodzie klina i łaty, umożliwiający wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) między teoretyczną łatą o dł. 2m a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mieszonego pasa z tolerancją +/-15%. wartość odchylenia równości należy wyznaczyć z krokiem co 1m. W miejscach niedostępnych można zastosować metodę łaty o dł. odpowiadającej szerokości pasa lecz nie mniejsza niż 2m i klina (pomiar co 5m a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20).	Dopuszczalne maksymalne nierówności poprzeczne (prześwit) na warstwie (w zależności od klasy drogi) GP – warstwa ścieralna- 4mm GP – warstwa wiążąca- 6mm GP – warstwa podbudowy- 9mm G,Z– warstwa ścieralna- 6mm G, Z– warstwa wiążąca- 9mm G, Z– warstwa podbudowy- 12mm L, D, place, parkingi – warstwa ścieralna- 9mm L, D, place, parkingi – warstwa wiążąca- 12mm L, D, place, parkingi – warstwa podbudowy 15mm
14	Spadki poprzeczne warstwy*)	co 50m i w punktach głównych łuku	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ pod warunkiem zachowania spadku podłużnego
15	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar w osi i przy krawędziach co 20m a na odcinkach krzywoliniowych co 10m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją -1 cm,+ 0 cm .
16	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm.
17	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza- oględziny	Złącza powinny być równe i związane. Spoiny podłużne w konstrukcjach wielowarstwowych powinny być przesunięte względem siebie o wartości podane w ST.
18	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość- ocena wizualna	Warstwa przy ściekach drogowych, opornikach i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem. Grubość w-wy pokrycia nie mniejsza niż 2mm.
19	Wygląd warstwy	Cały odcinek- ocena wizualna	Jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Ewentualne luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.
20	Sczepność	Badanie na odwiercie	Wytrzymałość wg niniejszej ST. Przy pobieraniu próbek (odwiertów) należy zbadać wytrzymałość na ścinanie próbki w aparacie Lautnera.

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych (początek – środek – koniec łuku – koniec oraz początek i koniec krzywej przejściowej).
Inżynier może zawęzić bądź rozszerzyć częstotliwość w/w badań i pomiarów jeśli uzna to za konieczne (np. uzasadnione wątpliwości co do wykonania robót).

**)w tym przypadku za gęstość referencyjną uważa się gęstość uzyskaną w próbie Marshalla tj. pobranej w trakcie ułożenia i zagęszczenia masy bitumicznej. Gęstość referencyjna może być ustalona z innej próbki, jeżeli strony tak uzgodnią między sobą. Niezależnie od ustaleń informację tę powinno odnotować się w dzienniku budowy.

Uwaga. Po wykonaniu odwiertów należy zapewnić dokładne wypełnienie otworów i zagęszczenie masy bitumicznej. Zagęszczenie należy wykonać tak aby masa wypełniająca nie znajdowała się poniżej ani powyżej w-wy ścieralnej.

Sprawdzenie ułożenia siatki polega na kontroli czy siatka została ułożona i zamocowana zgodnie z instrukcją producenta. Siatkę należy sprawdzić czy nie ma naderwań lub innych uszkodzeń dyskwalifikujących wbudowanie.

6.1.2 Dopuszczalne odchyłki

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne tzn. znajdują się w dopuszczalnych odchyłkach. W niniejszej ST nie przewiduje się potrąceń, jednakże w przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek (przekroczenie uważa się za wadę) Zamawiający może zdecydować o zastosowaniu potrąceń, za zgodą Wykonawcy. W przypadku odmowy, Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady.

Sposób potrąceń strony uzgodnią pomiędzy sobą – zaleca się uzgodnienie w formie odrębnej umowy.

W przypadku gdy Wykonawca usunie wadę w ramach gwarancji a wcześniej zostały potrącone kwoty za wykonanie nawierzchni, Wykonawca ma prawo zwrotu potrąconych kwot.

W przypadku potrąceń za wady należy mieć na uwadze zmianę okresu gwarancyjnego uwzględniającego zmniejszenie trwałości nawierzchni.

Poniżej podano proponowane dopuszczalne odchyłki jakościowe pobranej na budowie mma i z próbki odwierconej dotyczące pojedynczego wyniku i średniej arytmetycznej zawartości składników względem zaprojektowanego składu (% m/m).

Są to odchyłki stosowane w standardach ZDW Katowice. Ponieważ do tej pory nie istnieje oficjalny dokument przedstawiający sposób odbioru mma i gotowych warstw, Zamawiający w porozumieniu z zarządcą dróg w może podać swoje wytyczne obioru (dopuszczalnych odchyłek składu mieszanki i asfaltu rozpuszczonego) i rozliczenia robót bitumicznych.

Przyjmuje się że: zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S w każdej próbce pobranej z mma nie powinna odbiegać od wartości projektowanej o więcej niż **±0,30**.

Tabela 15 Dopuszczalne odchyłki (w % m/m) pojedynczego wyniku badań i średniej arytmetycznej wyników zawartości kruszywa na poszczególnych sitach (dot. mieszanki mma):

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników AC 8S i 5S		Liczba wyników AC 16W		Liczba wyników AC 22P		Liczba wyników AC 11S	
		Pojedynczy wynik	Wartość średnia 2 do 8	Pojedynczy wynik	Wartość średnia 2 do 8	Pojedynczy wynik	Wartość średnia 2 do 8	Pojedynczy wynik	Wartość średnia 2 do 8
1	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach 22,4 mm	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	±6	±5.5	nie dotyczy	nie dotyczy
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach 16 mm	nie dotyczy	nie dotyczy	±6	±5.5	±6	±5.1	nie dotyczy	nie dotyczy
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach 11,2 mm	nie dotyczy	nie dotyczy	±6	±5.1	±6	±5.1	±6	±5.5
4	Jw. lecz sito 8,0 mm	±6	±5.5	±6	±5.1	±6	±5.1	±6	±5.1
5	Jw. lecz sito 5.6 mm	±6 (nie dotyczy AC5S)	±5.1 (nie dotyczy AC5S)	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	±6	±5.1
6	Jw. lecz sito 2,0 mm	±6	±5.1	±6	±5.1	±6	±5.1	±6	±5.1
7	Jw.,lecz sito 0,125mm	±3	±2.1	±3	±2.1	±3	±2.1	±3	±2.1
8	Jw. lecz sito 0,063 mm	±2.5	±2,1	±2.5	±2.1	±2.5	±2.1	±2.5	±2,1

W przypadku gdy wartość próbek jest większa niż 8 należy stosować odchyłki określone we wspomnianych standardach.

Tabela 16 Dopuszczalne odchyłki (w % m/m) pojedynczego wyniku badań i średniej arytmetycznej wyników zawartości kruszywa na poszczególnych sitach (dot. próbki odwierconej fi 200mm)

Uziarnienie	AC 8 i 5S	AC 16W lub AC16P	AC22P	AC11S
Asfalt rozpuszczalny	± 0.4%	± 0.4%	± 0.4%	± 0.4%
zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063mm,	± 3.0%	± 3.0%	± 3.0%	± 3.0%
zawartość kruszywa o wymiarze <0,125mm,	± 4%	± 4%	± 4%	± 4%
zawartość kruszywa o wymiarze < 5.6mm	± 7%	Nie dotyczy	Nie dotyczy	± 7%
zawartość kruszywa o	± 7%	± 6%	± 6%	± 7%

D-04.07.01 Mieszanka mineralno-asfaltowa (AC) –warstwa wiążąca i podbudowa oraz połączenie międzywarstwowe

wymiary < 2,0mm				
zawartość kruszywa o wymiarze < 8,0mm	± 7% (nie dotyczy AC 5S)	± 7%	± 7%	± 7%
zawartość kruszywa o wymiarze < 11,2mm	nie dotyczy	± 7%	nie dotyczy	± 7%
zawartość kruszywa o wymiarze < 16mm	nie dotyczy	± 7%	± 7%	nie dotyczy
zawartość kruszywa o wymiarze < 22,4mm	nie dotyczy	nie dotyczy	± 7%	nie dotyczy

6.1.3 Zawartość wolnych przestrzeni

Tabela 17 Zawartość wolnych przestrzeni w % v/v.

Rodzaj mieszanki	Podbudowa	Warstwa wiążąca	Warstwa ścierna
AC 5	nie dotyczy	nie dotyczy	KR1-2 : 1,0-5,0 % KR3-7 : nie dotyczy
AC8	nie dotyczy	nie dotyczy	KR1-2 : 1,0-4,5 % KR3-7 : 2,0- 5,0 %
AC 11	nie dotyczy	KR1-2 : 2,0-7,0 % KR3-7: nie dotyczy	KR1-2 : 1,0-4,5 % KR3-7: 2,0- 5,0 %
AC 16	KR1-2 : 3,0- 9,0% KR3-7 : 3,0- 8,0%	KR1-2 : 2,0-7,0 % KR3-7 : 3,0-8,0 %	nie dotyczy
AC 22	KR1-2 : 3,0- 9,0% KR3-7 : 3,0- 8,0%	KR1-2 : nie dotyczy KR3-7 : 3,0-8,0 %	nie dotyczy

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7. Jednostką obmiarową jest 1m² ułożonej warstwy bitumicznej i geosyntetyku

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne tzn. znajdują się w dopuszczalnych odchyłkach. Zamawiający ma prawo do wykonania potrąceń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące w/w zagadnień podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena, oprócz wymienionego zakresu niżej obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zdania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno - prawnych

Zakres prac obejmujący odpowiednio wykonanie 1m² podbudowy bitumicznej:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- przygotowanie warstwy podbudowy z kruszywa do skropienia i skropienie,
- zakup i dostarczenie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i skropienie powierzchni z kruszywa*
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej z uwzględnieniem uszczelnienia złączy, poprzecznych i podłużnych ,
- obcięcie krawędzi i uszczelnienie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu robót.

Zakres prac obejmujący odpowiednio wykonanie 1m² warstwy wiążącej z betonu asfaltowego:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- zakup (ew. wyprodukowanie) mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i skropienie powierzchni podbudowy asfaltowej *
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej, z uwzględnieniem uszczelnienia złączy poprzecznych i podłużnych,
- obcięcie krawędzi i uszczelnienie,
- ew. rozłożenie geosyntetyku na połączeniach wraz z umocowaniem (może być ujęty w odrębnej pozycji),
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu robót.

*Skropienie i oczyszczenie podłoża może stanowić odrębną pozycję przedmiarową. W przypadku braku samodzielnej pozycji, czynności te są ujęte w cenie jednostkowej wykonania warstwy bitumicznej.

Uszczelnienia połączeń między warstwami bitumicznymi a urządzeniami drogowymi w zależności od pozycji przedmiarowej mogą stanowić odrębną pozycję lub zostać wkalkulowane w poszczególne koszty jednostkowe wykonania warstw bitumicznych. Jeżeli taka pozycja nie występuje samodzielnie wówczas oznacza że roboty te wkalkulowane muszą być w m2 ułożonej w-wy bitumicznej w-wy ścieralnej.

Ułożenie geosyntetyku obejmuje: dostarczenie, rozłożenie i zamocowanie oraz kontrolę wykonanych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

Normy dotyczące badań przywołane w WT-2 cz., I i II.

PN-EN13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 536	Maszyny Drogowe. Wytwórnice mieszanek mineralno- asfaltowych . Wymagania bezpieczeństwa
PN-EN 15381	Geotekstylia i wyroby pokrewne - Wymagania w odniesieniu do wyrobów stosowanych w nawierzchniach i nakładkach asfaltowych
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia.
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 13924-2	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych -- Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN13108-20	Mieszanki mineralno –asfaltowe . Badanie typu.

10.2 Inne dokumenty

- WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2014 – Mieszanki mineralno-asfaltowe cz 1
- WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2016 – Mieszanki mineralno-asfaltowe cz 2
- WT-1 2014 i zmiana w 2016. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych.

W przypadku wystąpienia powyżej nieaktualnych opracowań, Wykonawca powinien zastosować materiały zgodne z wytycznymi obowiązującymi w momencie prowadzenia robót budowlanych oraz ustawą o wyrobach budowlanych.

10.3 Opracowania pomocnicze do specyfikacji

- K.Błażejowski SMA. Teoria i Praktyka wyd 2007. Warszawa
- K. Błażejowski, S.Styk . Technologia warstw asfaltowych wyd.2004 WKŁ Warszawa
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430) ze zmianami.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.07.02

Mieszanka mineralno-asfaltowa (AC)-warstwa
ścieralna

1. WSTĘP

Ilekoć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

Specyfikację opracowano w oparciu o aktualne wytyczne GDDKIA WT1 i WT2 2014, które zostały wprowadzone zarządzeniami nr 46 i 54/ 2014 oraz WT2 cz 2 2016 (nr zarządzenia 7/2016) przez Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad do stosowania na drogach krajowych. W związku z brakiem wytycznych co do stosowania materiałów i odbioru warstw bitumicznych na drogach publicznych i niepublicznych niebędących w zarządzie GDDKIA, w niniejszej ST ujęto wyciągi wymagań dla materiałów i mieszanek mineralno-asfaltowych.

Numer niniejszej specyfikacji nie należy identyfikować z numerami nadawanymi w ogólnodostępnych specyfikacjach, ponieważ w tym przypadku został on przypisany mieszankom mineralno –asfaltowym dla warstw bitumicznych oznaczonych w dokumentacji jako AC.

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót wymienionych w pkt 1.3, w ramach **zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.**

1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest częścią umowy i dokumentacji technicznej wykonanej dla zadania jak wyżej i może stanowić dokument umowy.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ułożeniem w warstwie ścieralnej:

– jezdni z mieszanki AC11S (przyjęto KR1)

Do mieszanki AC 11S należy zastosować lepszycze odpowiadające parametrom asfaltu zwykłego 50/70.

Zmianę lepszycza lub uziarnienie mieszanki na wniosek Wykonawcy może dokonać wyłącznie Zamawiający. W tym celu Wykonawca powinien przedstawić pisemnie uzasadnienie wniosku o zmianę oraz przedstawić przecenę.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4. oraz w D-04.07.01 i D- 05.03.13.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Lepszycze

Do mieszanki AC 8S na warstwę ścieralną należy zastosować asfalt zwykły 50/70 zgodny z normą PN-EN 12591.

2.3 Wypełniacz

Analogicznie jak w D-04.07.01

2.4 Kruszywo

Wymagania ogólne jak w D-04.07.01. Do MMA przeznaczonej na ścieżkę należy zastosować kruszywo jasne.

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego zawartość kruszywa o wymiarze poniżej 0,063 mm nie może być niższa niż 2% (m/m)

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 $\pm 20\%$ w wypadku kruszywa grubego i $\pm 30\%$ w wypadku kruszywa drobnego.

2.4.1 KRUSZYWA DO WARSTWY ŚCIERALNEJ

Tabela 1 Kruszywa grube

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw grubych ($d \geq 2\text{mm}$, $D \leq 45\text{mm}$) w zależności od kategorii ruchu		
	KR 1-2	KR 3-4	KR 5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategorie co najmniej	$G_{c85/20}$	$G_{c90/20}$	$G_{c90/15}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategorie nie wyższa niż	f_2		
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	$SI_{25}(FI_{25})$	$SI_{20}(FI_{20})$	$SI_{20}(FI_{20})$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kr. grubym wg. PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	$C_{deklarowana}$	$C_{95/1}$	$C_{95/1}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie (frakcja 10/14) Wg. PN-EN 1097-2 rozdz.5; kategoria co najmniej	LA_{30} - w . ścieralna LA_{40} -w.wa wyrównawcza	LA_{30}	LA_{25}
Odporność na polerowanie kruszywa Wg. PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż	PSV_{dekl}	PSV^*_{dekl} nie mniej niż 48	PSV^*_{50}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz.7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8 lub 9; Kategorie nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie większa niż WA_{242}		
Mrozoodporność (badanie na kruszywie 8/11)	wg PN-EN 1367-6 w 1% NaCl; warstwa ścieralna F_2 wg PN-EN 1367-1; warstwa wyrównawcza F_7		
Zgorzel słoneczna bazaltu 1367-3	SB_{LA}		
Skład chemiczny – uproszczony opis Petrograficzny wg PN-EN 932-3;	Deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt 1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$		
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.1	Wymagana odporność		
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.2	Wymagana odporność		
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744-1 pkt. 19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{3,5}$		

Tabela 2 Kruszywa drobne łamane lub o ciągłym uziarnieniu $\leq 8\text{mm}$

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych ($D \leq 2\text{mm}$) łamanych lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ w zależności od kategorii ruchu		
	KR 1-2	KR 3-4	KR 5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1;	G_{F85} lub G_{A85}	G_{F85} lub G_{A85}	G_{F85} lub G_{A85}

Kategoria co najmniej			
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f_{16}		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8 ;Kat. nie niższa niż	E_{CS} deklarowana	E_{CS30}	E_{CS30}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ;	deklarowana przez producenta lecz nie większa niż WA_{242}		
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB_F10		

Tabela 3 Kruszywa drobne niełamane lub o ciągłym uziarnieniu $\leq 8mm$

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych ($D \leq 2mm$) <u>niełamanych</u> lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8mm$ w zależności od kategorii ruchu	
	KR 1-2	
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G_{F85} lub G_{A85}	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G_{TCNR}	
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f_3	
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8 ;Kat. nie niższa niż	E_{CS} deklarowana	
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$	
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ;	deklarowana przez producenta lecz nie większa niż WA_{242}	
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB_F10	

2.5 Emulsja asfaltowa kationowa

Do połączeń między warstwami należy zastosować kationową emulsję asfaltową zgodnie z wg Załącznika Krajowego NA w PN-EN -13808:

Rodzaj emulsji podano w D-04.07.01

2.6 Środek adhezyjny

Jak w D-04.07.01

2.7 Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnień złączy i spoin stosować taśmy lub pasty bitumiczne wg opisów D-04.07.01.

2.8 Granulat asfaltowy

Nie dotyczy.

2.9 Dodatki

Do mieszanek MA mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane a ich skuteczność udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-1.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania warstw bitumicznych

Jak w D-04.07.01

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów

Jak w D-04.07.01

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

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

Mieszanka przeznaczona do ułożenia w-wy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania normy **PN-EN 13108-1**. Powyższa norma jest normą kwalifikacyjną dotyczącą mieszanek i nie dotyczy projektowania i budowy konstrukcji nawierzchni. W związku z powyższym wykonanie robót i wymagania dla materiałów oparto o opracowanie **Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 cz 1 i 2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.**

5.2 Projektowanie mieszanek

Jak w D-04.07.01

5.2.1 BETON ASFALTOWY DO WARSTWY ŚCIERALNEJ**a) Materiały**

Materiały składowe opisano w punkcie 2.

b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza do w-wy ścieralnej

Beton asfaltowy do w-wy ścieralnych powinien mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczące się w podanych granicach i minimalną zawartość lepiszcza:

Tabela 4 Krzywe uziarnienia mm dla w-wy ścieralnej

Właściwość	AC 11S KR3-KR4		AC 8 S KR1-KR2	
	Od	Do	Od	Do
Przesiew % m/m				
Wymiar sita #, mm:				
16	100	-	-	-
11,2	90	100	100	-
8	60	90	90	100
5,6	48	75	70	90
4	42	60	-	-
2	35	50	45	60
0,125	8	20	8	22
0,063	5,0	11,0	6,0	14,0
Minimalna zawartość lepiszcza	$B_{min5,8}$		$B_{min6,0}$	

W mieszance mineralnej jako kruszywo drobne należy stosować :mieszankę kruszywa łamanego i niełamanego dla KR1-KR2 lub kruszywo łamane w 100%. Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego 50/50

c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do warstwy ścieralnej (tabela 5 i 6)

Kategoria ruchu	KR1-2	
Właściwości	Wymiar mieszanki	Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań
*****	AC 11S	<ul style="list-style-type: none"> • C.1.2.ubijanie: 2x50 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$	
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni wypełnionych lepiszczem	VFB_{min75} VFB_{max93}	<ul style="list-style-type: none"> • C.1.2.ubijanie: 2x50 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5
Minimalna zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	VMA_{min14}	<ul style="list-style-type: none"> • C.1.2.ubijanie: 2x50 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5
Odporność na działanie wody	$ITSR_{90}$	<ul style="list-style-type: none"> • C.1.1.ubijanie: 2x35 ud • Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania- badanie w 25 °C – wg załącznika1 WT2-2014
Odporność na deformacje trwałe	Nie dotyczy	

5.3 Wytwarzanie mieszanki MMA i jej transport

Wymagania jak w D-04.07.01. Temperatura lepiszcza 50/70 w zbiorniku magazynowym nie powinna przekroczyć w ciągu 5 dni przechowywania i podgrzewania – 180° C

Temperatura mieszanki kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej wykonanej na bazie lepiszcza 50/70- od 140 do 180° C.

W przypadku zastosowania polimeroasfaltu temperaturę lepiszcza i mieszanki kruszywa określa producent.

5.4 Przygotowanie podłoża – oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża

Jak w D-04.07.01

Przed rozłożeniem mieszanki na podbudowie z kruszywa w ścieżce rowerowej, podłożu należy skropić kationową emulsją asfaltową w ilości lepiszcza pozostałego 0,5 do 0,7 kg/m². W pozostałym przypadku ilości skropienia określono w D-04.07.01.

5.5 Warunki przystąpienia do robót i rozkładanie mieszanki

Jak w D-04.07.01

Ręczne wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej obejmuje:

- posmarowanie gorącym asfaltem krawędzi krawężników lub obrzeży i innych urządzeń w chodniku,
- ręczne rozścielenie mieszanki przy pomocy wideł, łopaty, szufla, grabi itp.,
- sprawdzenie profilu rozkładanej mieszanki przy pomocy szablonu,
- ręczne zagęszczenie mieszanki ubijakami stalowymi przy krawężnikach/ obrzeżach, ściekach i innych urządzeniach znajdujących się w ciągu,
- mechaniczne zagęszczenie wykonanej nawierzchni ciągu walcem wibracyjnym samojezdnym około 2,5 t lub innym zaakceptowanym przez Inżyniera,
- sprawdzenie profilu nawierzchni ciągu i wyrównanie nierówności.

Mechaniczne wbudowanie mieszanki obejmuje:

- posmarowanie gorącym asfaltem krawędzi - jak wyżej,
- rozłożenie rozkładarką mieszanki ze wstępnym jej zagęszczeniem urządzeniami wibracyjnymi rozkładarki,
- ręczne rozłożenie mieszanki w miejscach niedostępnych dla rozkładarki,
- mechaniczne zagęszczenie wykonanej nawierzchni - jak wyżej - z ręcznym ubiciem mieszanki przy krawężnikach i urządzeniach obcych.

5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Jak w D-04.07.01

5.7 Połączenia technologiczne i międzywarstwowe

Jak w D-04.07.01. Do wykonania uszczelnień połączeń między obrzeżem a warstwą bitumiczną ścieżki rowerowej zastosować taśmę bitumiczną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Jak w D-04.07.01

Tabela 17

Lp	Rodzaj badań	Minimalna częstotliwość i kogo dotyczy badanie lub kontrola	Tolerancja i Uwagi
MATERIAŁY SKŁADOWE			
1	Badania materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej	Jak w D-04.07.01	Jak w D-04.07.01
MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA			
2	Temperatura składników	Producent - Dozór ciągły.	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST
3	Temperatura mięknięcia lepiscza odzyskanego	Nie przewiduje się wykonania badania w przypadku ścieżek. Dla jezdni jak w D-04.07.01	Nie przewiduje się wykonania badania w przypadku ścieżek. Dla jezdni jak w D-04.07.01
4	Temperatura mieszanki	Producent: Każdy samochód przy załadunku mieszanki Wykonawca: Każdy rozładunek samochodu do zasobnika rozkładarki. Pomiar przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$.	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST
5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Producent: dot. mieszanki pobranej na wytwórni – minimalna ilość wg Produkcyjnego Poziomu Zgodności. Inżynier: Wymagania wg tabel podanych w pkt 5 niniejszej	Dopuszczalne odchyłki wg tabeli A.1 normy PN-EN 13108-21

D-04.07.02 Mieszanka mineralno-asfaltowa (AC) -warstwa ścieralna

		ST lub WT-2. Częstotliwość pobierania próbek wg Inżyniera Budowy lub na 2000 m ułożonej warstwy (w przypadku jezdni 500m) lecz nie rzadziej niż na 6000m2 - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo , dodatki itp.) Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepisczka z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym	Dopuszczalne odchyłki wyników badań zawartości lepisczka oraz uziarnienia nie powinny przekroczyć wartości podanych w dalszej części ST
6	Wolna przestrzeń i gęstość w próbkach Marshalla	Jw.	Zawartość wolnych przestrzeni w przedziale zgodnie z tabelami podanymi w ST. Wolna przestrzeń obliczana jest z gęstości referencyjnej i gęstości mieszanki pobranej w trakcie układania.
7	Sprawdzenie wyglądu mieszanki	Producent: Dozór ciągły przy produkcji, załadunku, – ocena wizualna. Jeżeli samochody są własnością Producenta wówczas dokonuje on oceny czystości samochodów i ich przydatności. Wykonawca i Inżynier : dozór ciągły przy wyładunku i układaniu- ocena wizualna	charakterystyczne wizualne zmiany mieszanki bitumicznej jak w D-04.07.01
WARSTWA ASFALTOWA			
8	Wskaźnik zagęszczenia – wycinka próbki	Na 2000 m (500m – jezdnie) ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na 6000m2 -jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (zastosowano specjalne kruszywo , dodatki itp.)	Wskaźnik zagęszczenia dla wszystkich warstw $\geq 98\%$ -sprawdzenie poprzez porównanie gęstości referencyjnej** i gęstości objętościowej wyciętej próbki z nawierzchni. Dopuszcza się badanie zagęszczenia metodą nieinwazyjną lub w trakcie układania mieszanki – kompaktometr zamontowane w walcu lub inne urządzenia wyposażeniowe analizujące zagęszczenie).
9	Wolna przestrzeń- wycinka próbki z warstwy	Jw.	Zawartość wolnych przestrzeni podano w dalszej części ST (6.1.3) Wolna przestrzeń obliczana jest z gęstości referencyjnej i gęstości próbki wyciętej.
10	Grubość- wycinka próbki	Jw.	Zgodność z dokumentacją projektową z tolerancją: +/-1cm. Grubość warstwy można również sprawdzić geodezyjnie w przekrojach poprzecznych co 25 m – w osi w przypadku sprawdzenia pakietu wszystkich warstw konstrukcyjnych tolerancja wynosi +/- 0,50 cm.
11	Szerokość warstwy	10 razy na 1km ciągu rowerowego lub drogi i w punktach charakterystycznych.	Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją : +/- 5 cm..
12	Równość podłużna warstwy	metoda łąty i klina (nie rzadziej niż co 10m) lub równoważna – ścieżka rowerowa W przypadku jezdni –jak w D-04.07.01	Dopuszczalne nierówności (prześwit) pod łątą - w.wy ścieralnej ścieżki – 9mm W przypadku jezdni –jak w D-04.07.01
13	Równość poprzeczna warstwy	metoda równoważna do metody łąty i klina- ścieżka rowerowa W przypadku jezdni –jak w D-04.07.01	Dopuszczalne nierówności (prześwit) pod łątą - w.wy ścieralnej ścieżki – 9mm W przypadku jezdni –jak w D-04.07.01
14	Spadki poprzeczne warstwy*)	co 20m (jezdni co 50m) i w punktach charakterystycznych	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ pod warunkiem zachowania spadku podłużnego
15	Rzędne wysokościowe warstwy	Sprawdzenie rzędnych osi podłużnej należy wykonać co 20 m a na odcinku krzywoliniowym co 10 m. Wymagane jest aby 95% mierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyłeń.	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm.
16	Ukształtowanie osi	co 100m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją

	w planie *)		± 5 cm.
17	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza- oględziny	Złącza powinny być równe i związane. Spoiny podłużne w konstrukcjach wielowarstwowych powinny być przesunięte względem siebie o wartości podane w ST.
18	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość- ocena wizualna	Ścieżka rowerowa - warstwa przy obrzeżach wystawać od 0mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem. Grubość w-wy pokrycia nie mniejsza niż 2mm. Jezdnia – jak w D-04.07.01
19	Wygląd warstwy	Cały odcinek- ocena wizualna	Jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań.
20	Szczepność	Badanie na odwiercie – dotyczy jezdni.	Jak w D-04.07.01

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych (początek – środek – koniec łuku), .

Inżynier może zawęzić bądź rozszerzyć częstotliwość w/w badań i pomiarów jeśli uzna to za konieczne (np. uzasadnione wątpliwości co do wykonania robót).

**)w tym przypadku za gęstość referencyjną uważa się gęstość uzyskaną w próbie Marshalla tj. pobranej w trakcie ułożenia i zagęszczenia masy bitumicznej. Gęstość referencyjna może być ustalona z innej próbki, jeżeli strony tak uzgodnią między sobą. Niezależnie od ustaleń informację tę powinno odnotować się w dzienniku budowy.

Uwaga. Po wykonaniu odwierć należy zapewnić dokładne wypełnienie otworów i zagęszczenie masy bitumicznej. Zagęszczenie należy wykonać tak aby masa wypełniająca nie znajdowała się poniżej ani powyżej w-wy ścieralnej.

6.1.2 Dopuszczalne odchyłki

Podano w D-04.07.01.

6.1.3 Zawartość wolnych przestrzeni

Podano w D-04.07.01.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką przedmiarową jest 1m² ułożonej warstwy ścieralnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne tzn. znajdują się w dopuszczalnych odchyłkach. Zamawiający ma prawo do wykonania potrąceń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące w/w zagadnień podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena, oprócz wymienionego zakresu niżej obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zdanja określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno - prawnych

Zakres prac obejmujący odpowiednio wykonanie 1m² warstwy ścieralnej:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża
- zakup i dostarczenie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i skropienie warstwy leżącej poniżej w-wy ścieralnej*,
- uszczelnienie w obrębie urządzeń obcych obrzeży, krawężników, itp.
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- obcięcie krawędzi i uszczelnienie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu robót.

Skropienie i oczyszczenie podłoża może stanowić odrębną pozycję przedmiarową. W przypadku braku samodzielnej pozycji, czynności te są ujęte w cenie jednostkowej wykonania warstwy bitumicznej.

Uszczelnienia połączeń między warstwami bitumicznymi a urządzeniami drogowymi w zależności od pozycji przedmiarowej mogą stanowić odrębną pozycję lub zostać wkalkulowane w poszczególne koszty jednostkowe wykonania warstw bitumicznych. Jeżeli taka pozycja nie występuje samodzielnie wówczas oznacza że roboty te wkalkulowane muszą być w m2 ułożonej w-wy bitumicznej w-wy ścieralnej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Analogicznie jak w D-04.07.01

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D- 05.03.01

Elementy kamienne: nawierzchnia i ściek

1. WSTĘP

Ileokroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) lub szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt. 1.3 w ramach **zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.**

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- nawierzchni z kostki kamiennej
- rolki /ścieku z kostki kamiennej (ewentualne uzupełnienia lub dowiązania)

Wymiary elementów kamiennych należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4 Określenia podstawowe

Kostka kamienna –element brukowy z kamienia naturalnego o wymiarach między 50- 300mm , którego żaden wymiar powierzchni na ogół nie przekracza podwójnej grubości. Ze względu na obróbkę powierzchni, faktura kostki może być gruba (różnica między wypukłościami i wklęsłościami większymi niż 2mm - uzyskanie przez groszkowanie, promieniowanie, śrutowanie, obróbkę narzędziami) lub drobnoziarnista (powyższa różnica wynosi max 0,5 mm – uzyskane przez polerowanie, szlifowanie, piłowanie).

Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D- 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- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. Materiały niewymienione poniżej należy przyjąć wg specyfikacji pozostałych.

2.1.1 Kostka kamienna

Rodzaj kostki, wymiary oraz kolor należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową

W przypadku zastosowania kostki staro użytecznej należy wykonać następujące czynności:

- oczyszczona z gruzu i ziemi oraz przesegregowana
- powierzchnia kostki powinna być gładka (niełupana) aby móc uzyskać jednolitą nawierzchnię,
- na tyle regularna jednorodna i równa, że można wykonać spoiny o szerokości określonej w SIWZ
- bez pęknięć i ubytków, które mogą mieć wpływ na zniszczenie i pęknięcia nawierzchni oraz wykruszanie spoin.
- przebadana pod kątem:
 1. wytrzymałości na ściskanie co najmniej 160 MPa,
 2. nasiąkliwości do 0,5 %,
 3. porowatość otwarta do 1%,
 4. pomiar nieregularności powierzchni co najmniej 1mm, a w przypadku wartości mniejszej to oznaczenie poślizgu przy czym wartość SRT ta nie powinna być niższa od 40

Przed wbudowaniem należy wykonać ocenę kostki porozbiórkowej na podstawie której należy sporządzić protokół z oględzin w którym powinny znaleźć się co najmniej następujące dane:

- Wymiar i kształt kostki,
- Opis stanu kostki,
- Pochodzenie (miejsce wcześniejszego wbudowania a w przypadku braku danych –miejsce zakupu/pozyskania kostki),
- Informacje czy kostka została zakwalifikowana do wbudowania i w jakiej ilości lub procencie w odniesieniu do weryfikowanej kostki,
- Załącznik z badań kostki,
- Datę, miejsce sporządzenia, dane i podpisy osób uczestniczących w oględzinach, dane osoby i podpis sporządzającej

W przypadku zastosowania kostki staro użytecznej należy ustalić z Inżynierem szerokość spoin między kostkami. Jeżeli nie ustalono/zastrzeżono inaczej, koszty badań ponosi strona, która zapewnia dostarczenie kostki ze swoich zasobów.

Inżynier może zwolnić Wykonawcę z badań jeżeli kostka jest granitowa i nie budzi zastrzeżeń pod względem wizualnym i bezpieczeństwa użytkowania (dopuszcza się ewentualne uszorstnienie, jeżeli powierzchnia jest zbyt gładka).

W przypadku kostki nowej stosować następujące wymagania

Kostka nowa cięto –łupana (powierzchnia górna obrobiona) spełniająca wymagania normy PN-EN 1342 przy czym:

- Tolerancja na podcięcia powierzchni bocznej powinna mieć co najmniej klasę 2,
- Tolerancja wymiarów powierzchni i grubości kostki powinna mieć co najmniej klasę 1, (jeżeli po kostce odbywa się ruch lub potrzeba jest większa dokładność to należy zapewnić klasę 2, chyba że w dokumentacji przewidziano inaczej.
- Odchyłka nieregularności – klasa 2.
- Wytrzymałość na ściskanie -powyżej 160 MPa,
- Nasiąkliwość nie większa niż 0,5%,
- Odporność na ścieranie metodą B – do 2mm,
- Mrozoodporność po 56 cyklach, obniżenie wytrzymałości na ściskanie do 15 % a w przypadku kontroli wizualnej: brak ubytków, próbka nienaruszona,
- Poślizg na elementach o chropowatości pow. 1 mm uznaje się za zadowalającą i nie bada się tego parametru,
- Porowatość otwarta do 1,0 %.

Kostki skrajne układane przy nawierzchni bitumicznych lub innych muszą mieć równe boki aby móc zastosować uszczelnienie taśmą dylatacyjną lub innych materiałem, w przypadku styku z nawierzchnią bitumiczną.

W przypadku kostki nowej nie dopuszcza się zastosowania kostki nowej surowo łupanej do nawierzchni i zabruków powierzchni, po których odbywa się lub może odbywać się ruch pieszy, rowerowy lub samochodowy.

Nowa kostka kamienna surowo-łupana powinna spełniać wymagania PN-EN 1342.

Wymagane dla kostki kamiennej surowo-łupanej są następujące:

- kostka o kształcie regularnym. W przypadku zabruku w wachlarzach Wykonawca powinien uwzględnić w zamówieniu rodzaj zabruku i zapewnić odpowiednią ilość kostek trapezowych i podłużnych.
- odchyłki i pozostałe właściwości jak dla kostki cięto- łupanej.

2.1.2 Podsypka i zaprawa

Jak 08.01.01 i D-05.03.23

2.1.3 Beton

Beton do ław jak w SST D-08.01.01 a w przypadku podbudowy wg ST D-04.06.01.

2.1.4 Woda

Woda użyta do pielęgnacji betonu lub wykonania zapraw powinna pochodzić z sieci wodociągowej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3 – dla zadania pierwotnego.

3.2. Sprzęt

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

- do zagęszczenia podsypki i kostki: wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych i mechanicznych
- sprzęt do przewozu materiałów: ładowarki z widłami, ewentualnie wózki widłowe, koparki,
- przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowiezów wodą
- łopaty, taczki, pasy, kleszcze, zawieszki, łomy, sprzęt brukarski,
- betoniarek do przygotowania zapraw oraz podsypki cementowo-piaskowej –w przypadku przygotowania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

- W/w materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.
- Elementy wbudowywane należy układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Materiały 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.
- Kostkę przewozi się luźno usypaną lub na paletach – w zależności od powierzchni kostki, rodzaju i wymiarów.
- Kruszywa należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem, zawilgoceniem oraz pyleniem podczas przewozu.
- Transport cementu i betonu powinien się odbywać w samochodach zamkniętych lub pod przykryciem w celu ochrony przed rozpylaniem, przesuszeniem bądź zawilgoceniem – w zależności od warunków atmosferycznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Zasady wykonania robót związanych z przygotowaniem podłoża oraz warstw leżących poniżej opisano w odrębnych ST.

5.1.1 Układanie nawierzchni (powierzchni)

Deseń nawierzchni kostki uzależniona jest od jej wielkości i rodzaju zabrukowywanej powierzchni. Kostki duże należy układać w pasy poprzeczne, natomiast małe najlepiej w jodełkę. Wokół włazów studziennych należy wykonać pierścienie oddzielające od nawierzchni jezdni. Nie należy łączyć różnych wymiarów kostek, a kostki należy odpowiednio dociąć (obciosać).

Kostkę surowo- łupaną układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły do 12 mm przy kostkach o boku do 12 cm, natomiast przy kostce o boku 15 cm i więcej - do 15 mm.

Spoina może być mniejsza niż podano powyżej jeżeli takie zaleca producent kostki lub producent gotowych zapraw przeznaczonych do spoinowania.

Przy bokach ciętych kostka powinna być układana z 1 cm fugą. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki na mieszance niezwiązanej, szczeliny należy wypełnić materiałem sykim niezwiązanym, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni mechanicznie lub ręcznie.

Kostkę układaną na podsypce na bazie cementu należy nawilżyć wodą z dodatkiem 1% cementu, wypełnić na „mokro” gotową zaprawą brukarską a po stężeniu wyczyścić. Zaprawa powinna mieć wytrzymałość na ściskanie co najmniej 30 MPa a przypadku powierzchni wyłączonych z ruchu co najmniej 15MPa lub zgodnie z dokumentacją projektową..

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się młotki ręczne (dobijanie przy układaniu) wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin kruszywem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu. W przypadku wypełnienia spoin zaprawą zaprawa musi wypełniać całkowicie spoiny i tworzyć monolit z kostką. Wypełnienie spoin zaprawą należy wykonać w temperaturze nie mniejszej niż +5°C.

Na ścieki (rolki) za zgodą Inżyniera można zastosować gotowe elementy kamienne z nacinanymi fabrycznie lub na miejscu spoinami w odstępie wyznaczającym przekrój kostki. Wypełnienie spoin należy wykonać na pełną głębokość nacięcia. Przygotowanie spoin i wypełnienie ich w elementach kamiennych jest analogiczne jak przy układaniu kostki.

Ławy pod ścieki i rolki należy wykonać zgodnie ze SST 08.01.01.

5.1.2 Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki wypełnionych spoiną sztywną (cementową), co 4- 6 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Szczeliny podłużne należy stosować przy ściekach na jezdniach wszelkich szerokości oraz pośrodku jezdni, jeżeli szerokość jej przekracza 10 m lub w przypadku układania nawierzchni połową szerokości jezdni.

Szerokość dylatacji nie powinna przekraczać 1-15 mm. Szczeliny należy odpylić a ścianki w miarę możliwości zagruntować gruntownikiem. Przed uzupełnieniem spoin masą zalewową spoiny należy uszczelnić kordem.

Szczelinę po oczyszczeniu należy uzupełnić bitumiczną masą zalewową na gorąco lub innym materiałem zatwierdzonym przez Inżyniera. W przypadku zastosowania gotowych wkładek należy postępować zgodnie z zaleceniami producenta.

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny wypełnione są zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

5.2 Umocnienie dna i skarp rowu

Nie dotyczy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Zasady kontroli warstw leżących poniżej warstw ścieralnych opisano w odrębnych specyfikacjach.

Wszystkie zastosowane elementy nowe muszą posiadać odpowiednie aprobaty techniczne/ deklaracje bądź inne wynikające z ustawy o wyrobach budowlanych.

6.2. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja w stosunku do dokumentacji projektowej
1	Spadki poprzeczne	-zachowanie spadku wynikowego z nawierzchni istniejącej do której następuje dowiązanie	$\pm 0,5\%$.
2	Rzędne wysokościowe	Wg Inżyniera budowy lecz nie rzadziej niż 1 raz /400m ² nawierzchni lub 1 raz na 100mb + w charakterystycznych punktach niwelety – pomiar niwelacyjny lub/ i łatą 4 metrową Przy małych powierzchniach zabruków nie jest wymagane określenie rzędnych wysokościowych. Spadki należy ocenić wizualnie (czy nastąpi spływ wody)	nie mogą przekraczać +1 cm i -2 cm.
3	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m i w charakterystycznych punktach niwelety Nie dotyczy małych powierzchni .	przesunięcie osi w planie nie więcej niż 5cm
4	Szerokość nawierzchni	co 100m a w przypadku zatok co najmniej w 2 przekrojach/zatokę Nie dotyczy małych powierzchni .	mniej niż ± 5 cm
5	Grubość podsypki	co 100m a w przypadku zatok co najmniej w 2 miejscach/zatokę Nie dotyczy małych powierzchni .	nie powinny przekraczać ± 1 cm
6	Nierówności podłużne	co 100m lub 1 raz na 400m ² powierzchni W przypadku małych powierzchni ocena wizualna	mniej niż 1,0 cm – pomiar 3 lub 4 metrową łatą

Oprócz powyższych kontroli, należy przeprowadzić wizualną ocenę powiązania nawierzchni:

- czy nie ma zapadnięć i zniszczeń krawędzi,
- wypełnienie i szerokość spoin (przez wykruszenie w 5 dowolnych miejscach na 1 km i zmierzenie głębokości wypełnienia),
- sprawdzenie wykonania szczelin dylatacyjnych.

Ubicie kostki przed wypełnieniem spoin sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie zaprawy po 28 dniach –zaleca się w przypadkach wątpliwych oraz gdy Inspektor dopuści zastosowanie zapraw mieszanych na miejscu, przy czym za skuteczność i jakość zaprawy w nawierzchni odpowiada Wykonawca.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiarową nawierzchni (powierzchni) jest -1m², natomiast ścieku (rolki) 1mb lub 1m².

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

9. PODSAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia robót

Ułożenie 1m² nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów (badania kostki kamiennej staroużytecznej),
- ułożenie podsypki,
- ułożenie kostki, zagęszczenie (ubicie), wypełnienie spoin (w zależności od rodzaju nawierzchni),
- oczyszczenie kostki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie dylatacji i uszczelnienie – dot. dużych nawierzchni spoinowanych zaprawami i położonych na ławie lub podbudowie betonowej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Ułożenie 1mb lub 1m² ścieku (rolki) z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- ułożenie podsypki lub/ i betonu,
- ułożenie kostki, zagęszczenie (ubicie), wypełnienie spoin
- oczyszczenie kostki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie dylatacji i uszczelnienie ścieku lub rolki,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-02205:	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 206-1:	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242:	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1008:	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN-197-1:	Cement . Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
PN-EN 1342:	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych – Wymagania i metody badań.
PN-S- 02204:	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
PN-EN12620:	Kruszywa do betonu
PN-EN 13139:	Kruszywo do zapraw
PN-EN 13043:	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D- 05.03.23

Elementy betonowe: nawierzchnia i ściek

1. WSTĘP

Ileć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót wymienionych w pkt 1.3 w ramach **zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.**

1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D -00. 00. 00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki i płytek betonowych oraz ścieku z kostki betonowej .
Grubości elementów oraz wymiary podano w dokumentacji projektowej.

W miejscach oznaczonych w dokumentacji projektowej należy zastosować kostkę fakturowaną tzw. STOP.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Nawierzchnia kostkowa lub płytki betonowej* - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek lub płytek betonowych.

1.4.2. *Betonowa kostka brukowa- prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki: w odl. 50mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazać wymiaru poziomego mniejszego niż 50mm; Wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających*

1.4.3. *Betonowa płyta brukowa- prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki: dł. całkowita nie przekracza 1m oraz dł. całkowita płyty podzielona przez jej grubość powinna być większa niż cztery. Wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających*

1.4.4. *Ściek terenowy* - element zlokalizowany poza jezdnią lub chodnikiem służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni, chodników oraz przyległego terenu do odbiorników sztucznych lub naturalnych.

1.4.5. *Ściek międzyjezdniowy* - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

1.4.6. *Ściek przykrawężnikowy* – element konstrukcji jezdni, służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodnika do odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D- 00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 1.4.

2. MATERIAŁY

2.1 Kostki betonowe

- Kostki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1338.
- Przy zastosowaniu kostki porozbiórkowej (np. przy przebrukach lub uzupełnieniach) te powinny być bez pęknięć, ubytków i nierówności. W razie wątpliwości Inspektor może wykonać we własnym zakresie lub zlecić wykonanie Wykonawcy badań wraz z opinią zgodności materiału z cechami fizykomechanicznymi podanymi jak niżej.
- Kształt kostek wymiary i kolorystykę, jeżeli nie podano w dokumentacji projektowej należy ustalić z Zamawiającym.
- Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Kostki wykonane z dwóch warstw nie mogą się rozwarstwiać
- Tolerancje wymiarów nominalnych powinny być zgodne z właściwą normą.

- Kostki nie mogą zawierać azbestu
- Cechy fizykomechaniczne kostek winny być określone zgodnie z poszczególnymi załącznikami normy PN-EN 1338.

Cecha	Wymaganie	Klasa lub deklaracja
Odporność na warunki atmosferyczne (odporność na zamrażanie i rozmrażanie)	<i>średni ubytek masy po badaniu nie może być większy 1,0 kg/m² przy czym żaden pojedynczy wynik nie może przekroczyć 1,5 kg/m²</i>	3 (D)
Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	<i>wytrzymałość charakterystyczna nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa a pojedynczej próbki nie może być mniejsza niż 2,9 MPa i o obciążeniu niszczącym mniejszym niż 250 N/mm długości rozłupywania)</i>	Zgodna
Odporność na ścieranie	<i>(w zależności od rodzaju badania odporność na ścieranie ≤20mm lub nie mniej niż 18000mm³/ 5000mm²)</i>	4 (I)
Nasiąkliwość	wartość średnia ≤6,0	2 (B)
Odporność na poślizg		Zadawalająca
Trwałość		Zadawalająca
Klasa reakcji na ogień	A1	Zgodna

2.2. Materiały na podsypkę, zaprawa cementowa

Piasek, cement na podsypkę, opisano w ST 08.01.01.

Do spoinowania należy użyć:

- piasek naturalny płukany, suchy –zawartość pyłów f_5 , uziarnienie G_F 85
- na mokro – gotowa zaprawa brukarska o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 30MPa (w przypadku powierzchni nieobciążonych ruchem lub na skarpach można zastosować zaprawę wykonaną na miejscu lub z betoniarni o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa).

Można zastosować zaprawy na sucho pod warunkiem zapewnienia trwałości i estetyki nawierzchni.

Miał kamienny opisano w ST D-04.04.02.

Do wykonania ław betonowych należy stosować beton o klasie podanej w dokumentacji Klasa ekspozycji X0 o konsystencji odpowiadającej gęsto plastycznej (S1 lub V1-V2), wymiar największego ziarna nie większy niż 16mm wg PN-EN 206-1. Kruszywo do betonu wg PN-EN 12620.

Beton powinien być zakupiony i przywieziony z betoniarni wskazanej przez Wykonawcę.

Do wypełnienia szczeliny dylatacyjnej można stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm PN-EN 14188-1 i PN-EN 14188-2 ,

2.3. Płytki betonowe

- Płytki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1339.

Krawędzie powierzchni prostopadłych mogą być ścięte skośnie lub zaokrąglone, przy czym wymiary zaokrąglenia w pionie i poziomie nie mogą być większe niż 2 mm. Przy skosach większych producent winien opisać je jako fazowane.

- Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych oraz maksymalne różnice między przekątnymi, wypukłości powinny być zgodne z normą PN-EN 1339 – przyjmuje się 2P (odchyłki wymiarów) i 2K (odchyłki przekątnych).

Cecha	Wymaganie	Klasa lub deklaracja
Odporność na warunki atmosferyczne (odporność na zamrażanie i rozmrażanie)	<i>średni ubytek masy po badaniu nie może być większy 1,0 kg/m² przy czym żaden pojedynczy wynik nie może przekroczyć 1,5 kg/m²</i>	3 (D)

Wytrzymałość na zginanie	wytrzymałość charakterystyczna nie powinna być mniejsza niż 5,0 MPa a minimalna: 4 MPa	3 (U)
Odporność na ścieranie	(w zależności od rodzaju badania odporność na ścieranie $\leq 20\text{mm}$ lub nie mniej niż 18000mm ³ / 5000mm ²)	4 (I)
Nasiąkliwość	wartość średnia $\leq 6,0$	2 (B)
Odporność na poślizg		Zadawalająca
Trwałość		Zadawalająca
Klasa reakcji na ogień	A1	Zgodna
Obciążenie niszczące	Charakterystyczne obciążenie niszczące/ Minimalne obciążenie niszczące: Obszary ruchu pieszego i rowerowego – 4,5kN/ 3,6 kN (klasa 45) Obszary ruchu pieszego z możliwością sporadycznych wjazdów samochodów do 2,5 tony - 14 kN/ 11,2 kN (klasa 140)	

W przypadku zastosowania płyt ażurowych np. na umocnienie rowów można zastosować płyty klasy 45. Natomiast na, miejsca postojowe klasa co najmniej 70.

2.4. Elementy ściekowe

Nie przewiduje się stosowania elementów betonowych prefabrykowanych

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchni może zastosować następujący sprzęt:

- ładowarki : do przewożenia materiału wewnątrz placu budowy
- ubijaki do ubijania kostki,
- wibratory płytowe z osłoną i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki
- sprzęt brukarski,
- układarki kostek – wykorzystanie przy dużych powierzchniach i jednolitym kształcie kostek
- inny jeśli Wykonawca uzna że jest niezbędny

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport materiałów sypkich

Materiał należy przewozić w sposób zabezpieczony przed wysypywaniem się i pyleniem. Cement należy zabezpieczyć przed przewilgoceniem. Gotowe zaprawy należy przewozić zgodnie z zaleceniami producenta.

4.2.3 Transport elementów betonowych

Elementy betonowe należy przewozić na paletach odpowiednio zabezpieczone folią i taśmami stalowymi

(lub innymi zabezpieczeniami stosowanymi przez producenta). Palety należy przewozić samochodem wyposażonym w urządzenia rozładunkowe (HDS) lub wózkami widłowymi (bądź osprzętem ładowarek – „widły”)

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża i podbudowy

Warunki przygotowania podłoża i podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich ST. Warunki wykonania ławy betonowej pod ściek i rolę odpowiadają wymaganiom specyfikacji dot. krawężników betonowych.

5.2.1 Układanie nawierzchni z kostki betonowej z wypełnieniem spoin

Kostkę należy układać (maszynowo lub ręcznie) w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 3 do 5 mm (jeśli kostka nie posiada krawędzi dystansowych). Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Wskazane jest aby po zagęszczeniu nawierzchni ,wystawała 0,5 -1 cm nad krawędź krawężnika, bądź obrzeża usytuowanego niżej w przekroju poprzecznym danej nawierzchni. W przypadku ułożenia kostki w obrębie wjazdu, kratki ściekowej itp. – wjazd (lub inny element obrabiany) powinien być usytuowany na równi z zagęszczoną nawierzchnią.

Należy zwrócić uwagę na to, aby pierwszy rząd kostki został ułożony prostopadle. Następnie trzeba układać ją w sposób nie powodujący przesuwania rzędów kostki na podsypce. Stanowisko pracy powinno się znajdować na już ułożonej kostce, a dalsze układanie rozpoczyna się z tego właśnie miejsca.

Dla uniknięcia zróżnicowania odcieni kolorystycznych kostek na powierzchni bruku, należy pobierać kostkę na przemian, z min.2- 3 różnych pakietów.

Mniej więcej co 2 m należy sprawdzać za pomocą sznurka prawidłowość przebiegu linii spoin bruku. Jeżeli linie nie są równe, to trzeba położyć rzędy wyrównać poprzez rozsunięcie kostek. Należy również sprawdzić prostopadłość linii.

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach należy stosować 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 należy uzupełnić kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Po ułożeniu i zagęszczeniu kostki , szczeliny należy wypełnić w zależności od przeznaczenia nawierzchni: zaprawą cementowo-piaskową (najlepiej gotową zgodnie z instrukcją producenta) lub piaskiem drobnym płukany (do 2/3 wysokości kostki), a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych.

Do zagęszczenia ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Płytę roboczą zagęszczarki przed rozpoczęciem pracy należy oczyścić. Płyta nie powinna być zniekształcona, gdyż może to spowodować uszkodzenie kostki. Nawierzchnia z kostki powinna być sucha i przed zagęszczeniem oczyszczona z resztek piasku. W ten sposób uniknie się miejscowego nacisku na kostkę. Zbyt wąskie płyty robocze zagęszczarki należy zaopatrzyć w dodatkowe płyty boczne, poszerzające szerokość roboczą.

Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek, do momentu uzyskania równej powierzchni.

Zagęszczenie należy prowadzić w taki sposób, aby nie ubijać kostek, tylko powodować tzw. płynięcie podsypki. Dlatego zagęszczarka płytowa nie powinna poruszać się zbyt wolno, aby uniknąć nadmiernego ubijania w jednym miejscu (5000 obrotów/min).

Po zagęszczeniu nawierzchni (spoinowanej piaskiem) należy ponownie uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu, natomiast w przypadku fug cementowych lub żywicznych – wg zaleceń producenta. Długość ewentualnych przebruków na powiązaniu nawierzchni nowo budowanej z istniejącą należy ustalić z Inżynierem Budowy.

5.2.2. Układanie ścieków i rolek oraz powierzchni z wypełnieniem spoin zaprawą cementową

Wykop pod ławę powinien odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić tyle co podłoże pod konstrukcję jezdni.

Ławę betonową należy wykonać w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównany warstwami. Co 5-6 m należy stosować w ławie szczeliny dylatacyjne, wypełnione zalewami drogowymi o których mowa w niniejszej ST. Ułożenie ścieku z betonowej kostki brukowej na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C (przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć np. matami ze słomy, papą itp.). Zamiast podsypki można zastosować ciekłą warstwę betonu klasy co najmniej C 8/10

Elementy ścieku położone obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. kratek ściekowych) powinny trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić nie więcej niż 10mm. Po ułożeniu kostek spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania SST.. Szczeliny dylatacyjne szerokości co najmniej 8 mm powinny być wypełnione trwale elastycznymi zalewami/ masami drogowymi.

Przed rozpoczęciem wypełniania spoin i szczelin kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym, a boki uszczelnione gęstą zaprawą (dotyczy przypadku gdy ściek układany jest przed ułożeniem warstw bitumicznych i innych. Jeżeli ściek stanowi dobudowę do wykonanej lub istniejącej nawierzchni wówczas należy uszczelnić lukę między ściekiem a nawierzchnią materiałem odpowiednio dostosowanym do materiałów z których zbudowana jest nawierzchnia.

Zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

Po wypełnieniu spoin zaprawą, powierzchnię ścieku należy starannie oczyścić.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki wypełnionych spoiną sztywną (cementową), co 10 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Krawędzie szczeliny należy sfazować na 3mmx3mm. Szczeliny należy odpylić a ścianki w miarę możliwości zagruntować gruntownikiem. Przed uzupełnieniem spoin masą zalewową spoiny należy uszczelnić kordem lub zastosować wypełnienie zaprawą 1:8. Na połączeniu ścieku z kratką należy zapewnić spoinowanie materiałem uwzględniającym rozszerzalność cieplną różnych materiałów.

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny wypełnione są zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można wykonywać dalsze roboty.

5.2.3 Układanie nawierzchni z płyt betonowych

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się powyżej górnej krawędzi krawężnika na wysokość 0,5 – 1 cm po zagęszczeniu .

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Przestrzenie między płytami a urządzeniami należy wypełnić gotową zaprawą brukarską.

Płyty mogą być przycinane.

Płyty na łukach o promieniu do 30 m powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z płyt odpowiednio docinanych. Wielkość trójkątów dostosować należy do szerokości chodnika i promienia łuku. Płytek nie należy zagęszczać płytami (chyba że producent zaleca inaczej) – dobijanie wykonać młotkiem brukarskim.

Zaleca się układanie płytek ze spoiną szer. do 10 mm a na łukach – w najszerszym miejscu wachlarza -do 2 cm . Po ułożeniu płytek, spoiny wypełnić zaprawą cementową . Najszersze spoiny które występują w nawierzchni obciążonej ruchem należy zaspoinować gotowymi zaprawami mrozoodpornymi.

Nawierzchnię z płyt ażurowych należy ułożyć na przygotowanej warstwie podsypki z mialu kamiennego gr. 5 cm. Komory wypełnić w połowie miałem a w połowie kruszywem żwirem.

5.2.4 Układanie elementów ściekowych

Nie dotyczy

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przekaze odpowiednie deklaracje i orzeczenia a w razie konieczności aprobaty techniczne dotyczące zastosowanych materiałów (wyrobów budowlanych).

6.3 Badania w czasie robót

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań i wartości dopuszczalne			
		A) Nawierzchnia z kostki lub płyt betonowych	B) Rolka lub ściek z kostki betonowej lub prefabrykatu	C) Opaska	D) Chodnik z kostki lub płytek
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	nośność, zagęszczenie, nierówności zgodnie z ST D-02.00.00	$\pm 2,0$ cm na 100 mb	$\pm 2,0$ cm na 100 mb	szerokość koryta ± 5 cm
2	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym, łatą lub metodą niwelacji)	odchyłka od grubości podsypki ± 1 cm. Częstotliwość -2 razy na 100m ² i w punktach charakterystycznych	Nie dotyczy	odchyłka od projektowanej grubości ± 2 cm co 100 mb	odchyłka od grubości podsypki ± 1 cm. Częstotliwość -2 razy na 100m ² i w punktach charakterystycznych
3	Badania wykonywania nawierzchni /ścieku				
4	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	Sukcesywnie na każdej działce roboczej
5	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	położenie osi w planie co 100m i we wszystkich punktach charakterystycznych dopuszczalne przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm.	krawędź zewnętrzna – dopuszczalna odchyłka ± 2 cm na 100 mb	zgodnie z położeniem obrzeży i krawężników: ± 2 cm na 100mb,	nie dotyczy
6	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	2 raz na 100m ² + punkty charakterystyczne niwelety lub przekroju poprzecznego Odchylenia: ± 1 cm ; -2 cm	niweleta ścieku ± 1 cm od projektowej/na każde 100m wykonanego ścieku lub rolki	<ul style="list-style-type: none"> 50 m na obrzeżu i odjęcie światła – opaska z płytek Odchylenia: ± 1 cm; -2 cm 	wg rzędnych krawężnika /obrzeża
7	d) równość w profilu podłużnym mieszona łatą 4-metrową	<ul style="list-style-type: none"> 2 razy na 100m² i w punktach charakterystycznych niwelety lub przekroju poprzecznego lub co 25 mb w osi , przy krawędzi i w punktach charakterystycznych. Nierówności do ± 8 mm 	2 miejsca na 100 mb prześwit między łatą 4m a ściekiem do 5mm	<ul style="list-style-type: none"> 1 raz na 150-300m² nie rzadziej niż co 50 mb + miejsca wątpliwe Nierówności do ± 10 mm 	<ul style="list-style-type: none"> 1 raz na 150-300m² lecz nie rzadziej niż co 50 mb (w przypadku chodników) Nierówności do ± 8 mm
8	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łatą profilową z poziomnicą i pomiarem prześwitu klinem cechowanym oraz	2 razy na 100m ² i w punktach charakterystycznych niwelety lub przekroju poprzecznego	nie dotyczy	nie dotyczy	<ul style="list-style-type: none"> 1 raz na 150-300m² lecz nie rzadziej niż co 50 mb (w przypadku chodników) Nierówności do \pm

	przmiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Nierówności do $\pm 8\text{mm}$			8mm
9	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji lub poziomnicą z odczytem elektronicznym)	<ul style="list-style-type: none"> 2 razy na 100m² i w punktach charakterystycznych niwelety lub przekroju poprzecznego Odchyłki od dokumentacji projektowej $\pm 0,3\%$ 	sprawdzenie poziomnicą pochylenia poprzecznego zgodnie z pochyleniem jezdni – 2 razy na 100m	<ul style="list-style-type: none"> częstotliwość jw Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3% - opaska 	co najmniej raz na każde 150 do 300 m ² chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.
10	g) spadki podłużne (sprawdzone metodą niwelacji)	w odległościach/ miejscach zapewniających stwierdzenie prawidłowego spływu wody	w odległościach zapewniających stwierdzenie prawidłowego spływu wody	w odległościach zapewniających stwierdzenie prawidłowego spływu wody	w punktach charakterystycznych jednak nie rzadziej niż 100m Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać $\pm 3\text{cm}$.
11	h) szerokość nawierzchni (sprawdzona przmiarem liniowym)	2 razy na 100m ² i w punktach charakterystycznych niwelety lub przekroju poprzecznego Odchyłki od dokumentacji projektowej do $\pm 5\text{cm}$	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy
12	i) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin	Nawierzchnie z kostki – ocena wizualna Nawierzchnia z płytek – 3 miejsca na 200m ² – usunięcie spoin na dł. 10 cm.	Co 50 mb ścieku – ocena wizualna lub usunięcie spoiny na długość kostki	Usunięcie szczelin dł. 10 cm w 2 miejscach / 100 mb	Chodnik z kostki – ocena wizualna Chodnik z płytek – 3 miejsca na 200m ² – usunięcie spoin na dł. kostki
13	j) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca- zgodność wg dokumentacji projektowej	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Kontrola bieżąca- zgodność wg dokumentacji projektowej
14	k) sprawdzenie równoległości spoin (zachowanie wzoru)	Wizualne -ewentualnie przy pomocy sznurków i przymiaru milimetrowego – Częstotliwość wg Inżyniera	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Wizualne -ewentualnie przy pomocy sznurków i przymiaru milimetrowego – Częstotliwość wg Inżyniera
15	l) Sprawdzenie ubicia	Wizualnie czy nie ma zapadnięć/ wyrzuseń Ocena po przeprowadzeniu kontroli nierówności	Wizualnie czy nie ma zapadnięć/ wyrzuseń Ocena po przeprowadzeniu kontroli nierówności	Wizualnie czy nie ma zapadnięć/ wyrzuseń Ocena po przeprowadzeniu kontroli nierówności	Wizualnie czy nie ma zapadnięć/ wyrzuseń Ocena po przeprowadzeniu kontroli nierówności

Sprawdzenie właściwości mieszanki betonowej lub zapraw na podstawie weryfikacji dokumentu dostawy i deklaracji, z zastrzeżeniem uwagi dot. badania mieszanki betonowej podanej w ST D-08.01.01.

Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie zaprawy po 28 dniach – zaleca się w przypadkach wątpliwych oraz gdy inspektor dopuści zastosowanie zapraw mieszanych na miejscu lub w betoniarni, przy czym za skuteczność i jakość wbudowanej zaprawy odpowiada wykonawca.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady wykonania przedmiaru i obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

W przypadku wykonania obmiaru przyjmuje się: 1m² powierzchni z elementów betonowych a w przypadku ścieków 1mb.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D -00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i zakresu robót

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i zakresu robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zdania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno – prawnych.

Ułożenie 1mb ścieku z kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- ułożenie i zagęszczenie podsypki
- wykonanie ławy
- ułożenie i ubicie kostki lub prefabrykatu
- wypełnienie spoin, oczyszczenie
- ew. wykonanie elementów przejściowych
- wykonanie dylatacji i uzupełnienie
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej

Ułożenie 1m2 nawierzchni z kostki betonowej, płyt betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- ułożenie i zagęszczenie podsypki
- ułożenie i ubicie kostki/płytek
- wypełnienie spoin, oczyszczenie
- wypełnienie komór kruszywem w przypadku płyt ażurowych.
- regulację zwieńczeń jeżeli nie są objęte oddzielną pozycją rozliczeniową.
- wykonanie dylatacji i uzupełnienie
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

Warunki stosowania norm podano w ST D-00.00.00

PN-S-02205	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 206-1	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN-197-1	Cement . Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
PN-EN 1342	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych – Wymagania i metody badań.
PN-S- 02204	Drogi samochodowe . Odwodnienie dróg.
PN-EN 1338	Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań
PN-EN 1339	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 13198	Prefabrykaty z betonu. elementy małej architektury ulic i ogrodów.

D - 05.03.23. Elementy betonowe: nawierzchnia i ściek

PN-EN12620:	Kruszywa do betonu
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-EN 13139:	Kruszywo do zapraw
PN-EN 13043:	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN EN 13369:	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-B-10104	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia -- Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy

Normy podane w przywołanych specyfikacjach.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - 07.01.01

Oznakowanie poziome

1. WSTĘP

Ilekcroć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) bądź Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego wykonanego w ramach **zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.**

Specyfikacja dotyczy wykonania oznakowania docelowego i tymczasowego.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 i jest częścią dokumentacji projektowej określonej powyżej.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego. Jako oznakowanie poziome proponuje się następujące materiały:

- a) oznakowanie poziome grubowarstwowe
 - masy chemoutwardzalne nakładane – kolorystyka wg projektu
- b) oznakowanie cienkowarstwowe –oznakowanie na jezdni.

Ze względu na występowanie na rynku szerokiej gamy materiałów przeznaczonych do oznakowania niniejszą specyfikację należy potraktować jako wytyczne i materiał pomocniczy, w przypadku gdy producent nie wskaże sposobu aplikacji swoich produktów.

1.4. Określenia podstawowe

Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

Strzałki – znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

Materiały do oznakowania grubowarstwowego – masy termoplastyczne lub chemoutwardzalne bądź taśmy prefabrykowane nakładane na gorąco, o grubości min. 0,9 mm do 3,5 mm. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

Materiały do oznakowania cienkowarstwowego – farby rozpuszczalnikowe, chemoutwardzalne, wodorozcieńczalne układane na mokro o min. gr. 0,30 mm i max 0,80mm.

Materiały prefabrykowane – materiały grubowarstwowe, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapienie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapienia oraz taśmy prefabrykowane naklejane a także punktowe elementy odblaskowe.

Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz

rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają, padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

Trwałe oznakowanie dróg - oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

Tymczasowe oznakowanie dróg - oznakowanie, którego czas użytkowania, wynosi co najwyżej 3 miesięcy lub czas użytkowania kończy się z chwilą zakończenia robót.

Kulki szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowych.

Kruszywo przeciwpoślizgowe - twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-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-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych zastosowanych materiałów. Wykonawca zapewni, że składowane materiały będą zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowają swoją jakość i właściwość do robót.

Materiały stosowane przez wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w *rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 (Dz. U. nr 220, poz. 218)*.

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb i mas) lub znakiem CE, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych)

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie *rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. Nr 249, poz. 2497)* nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną,

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w odpowiedniej temperaturze.

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.2. Oznakowanie opakowań

Na opakowaniu producent powinien umieścić następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,

- masę brutto i netto,
- numer partii,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu jeżeli dotyczy,
- znak budowlany „B” i/lub znak „CE”,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679).

2.3. Materiał do oznakowania grubowarstwowego.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników (zawartość rozpuszczalników organicznych powinna nie przekraczać 2% (m/m)), dostarczany w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna. W skład mas chemicznych mogą wchodzić zawiesziny pigmentów, wypełniacze, kulki szklane, środki pomocnicze w ciekłej żywicy syntetycznej rozpuszczonej w monomerze akrylowym, nie zawierającym rozpuszczalników organicznych, utwardzacz będący katalizatorem polimeryzacji żywicy.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego określi aproba techniczna.

2.4. Materiał odblaskowy i uszorstniający

2.4.1 Materiał odblaskowy

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy przez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu. Mikrokulki mogą być zastosowane jako wypełniacz, dodawany na etapie produkcji do materiałów do oznakowania grubowarstwowego.

Mikrokulki szklane do oznakowań powinny charakteryzować się odpowiednim uziarnieniem: 125- 850 mikrometrów najlepiej z powłoka silikonową.

Mikrokulki powinny być powierzchniowo ulepszone oraz muszą charakteryzować się następującymi cechami:

- współczynnikiem załamania światła - ponad 1.50,
- odpornością na wodę, kwasu solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy,
- zawartością mikrokulek z defektami - nie więcej niż 20% w przypadku kulek o średnicy 1 mm oraz 30% w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1mm.
- kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

W zależności od rodzaju zastosowanego materiału podkładowego mikrokulki należy rozsypać w czasie nie późniejszym niż 5-10 s po aplikacji podkładu, w ilości od 250 g/m² do 480 g/m².

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty "CE".

2.4.2 Materiał uszorstniający oznakowanie.

Konieczność użycia materiału uszorstniającego zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania SRT ≥ 50 .

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm..

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

2.5. Materiał do oznakowania cienkowarstwowego.

Jeżeli producent nie podaje, to farbę po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch. Wykonawca jest odpowiedzialny za materiały które stosuje: zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania cienkowarstwowego 30% (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Do oczyszczenia podłoża należy zastosować szczotki mechaniczne wyposażone w system odpylania i szczotki ręczne.

Wszystkie elementy oznakowania poziomego muszą być wykonywane za pomocą specjalnych urządzeń. W przypadku wykonywania oznakowania masami termoplastycznymi rozkładanie oznakowania następuje ręcznie (za pomocą specjalnych wózków tzw. stopek ciągnionych lub szablonów) lub maszynowo (dedykowana samobieżna malowarka).

W przypadku wykonywania oznakowania farbami lub masami chemoutwardzalnymi oznakowanie nakładane jest przez specjalistyczną maszynę natryskową.

Sprzęt mechaniczny musi być zintegrowany z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanymi. Zestaw sprzętu winien posiadać możliwość regulacji wydajności наносzonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania.

Zastosowany sprzęt mechaniczny musi być sprawny technicznie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być odpowiednio oznakowane zgodnie z aprobatą lub wytycznymi producenta.

Materiały należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

- W przypadku prowadzenia ewentualnych robót znakowania w obrębie odcinka na którym odbywa się ruch Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo ruchu na tym odcinku przez cały okres prowadzenia prac.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za szkody wynikłe z niewłaściwego oznakowania i niewłaściwej organizacji robót ,
- Wykonawca jest odpowiedzialny za materiały które stosuje: zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania 2% (m/m).
Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.
- Wykonawca może wykonać odcinek próbny oznakowania w celu:
 - a) sprawdzenia na wybranym odcinku próbnym ilości i jakości dozowania przy takich nastawach parametrów, jakie zamierza się utrzymywać podczas wykonywania oznakowania,
 - b) sprawdzenia jakości stosowanych materiałów obejmujące:
 - sprawdzenie oznakowania opakowań i zgodności dostarczonych materiałów z przewidzianymi
 - do stosowania,
 - wizualną ocenę stanu materiałów w zakresie jednorodności i widocznych wad,
 - czas schnięcia.

Prawidłowe wykonanie poziomego oznakowania drogi zależy od właściwego przygotowania nawierzchni oraz od rygorystycznego przestrzegania reżimów technologicznych i wykonania robót w odpowiednich warunkach pogodowych.

Przy planowaniu wykonania oznakowania poziomego decydującym czynnikiem jest bezdeszczowa pogoda, występująca temperatura nawierzchni i powietrza, która powinna wynosić co najmniej 5°C (dla taśm i mas 10°C) oraz wilgotność względna powietrza, która powinna wynosić co najwyżej 85%, zaś maksymalna temperatura powietrza 35°C. Należy zwrócić szczególną uwagę przy wykonywaniu znakowania wcześniej rano lub późnym wieczorem i w nocy, gdyż wtedy wilgotność względna powietrza gwałtownie rośnie osiągając niekiedy wartość 100% i może zająć zjawisko wykropienia wody na powierzchni drogi. W tym przypadku nie należy wykonywać oznakowania.

Na wniosek Wykonawcy, w szczególnych okolicznościach, Zamawiający może zezwolić na wykonanie znakowania w niższej lub wyższej temperaturze oraz przy wyższej wilgotności, jeśli zezwalają na to warunki określone przez producenta materiału/wyrobu używanego do znakowania.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1 Przygotowanie podłoża

Przed rozpoczęciem prac należy oczyścić nawierzchnię z pyłu, kurzu, smarów i oleju , piasku oraz innych zanieczyszczeń. Powierzchnia musi być czysta i sucha. Nie dopuszcza się składowanie materiałów i wyrobów sypkich przy krawędzi jezdni malowanych.

5.2.1. Wytrasowanie geometrii znakowania poziomego trasy

Dokładne położenie przyszłych znakowań należy zaznaczyć na nawierzchni w oparciu o projekt oznakowania. Aby trasowanie było jednoznacznie czytelne, należy nanieść w odpowiednich odstępach punkty lub wąskie linie, farbą o niskiej żywotności, zgodnie z przebiegiem zaplanowanego znakowania. Początek i koniec różnego rodzaju linii, należy nanieść za pomocą małych poprzecznych kresek, natomiast całość przedznakowania wykonać przy pomocy cienkich linii lub kropek.

W przypadku wytyczania długich ciągów punkty charakterystyczne co 100 m powinny być wyznaczone przez uprawnionego geodetę.

5.2.2. Wykonanie przedznakowania

Znakowanie należy wykonać według wymiarów geometrycznych przewidzianych projekcie oznakowania. Masa powinna być наносzona zgodnie z zaleceniami producenta, tak by zostały spełnione niżej opisane wymagania dla oznakowania poziomego. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania dla partii masy, skróconego świadectwa badania jakości oraz sprawdzenia czy

powierzchnia znakowania nadaje się do wykonania robót, a więc czy jest wystarczająco czysta, sucha i czy zgodnie z instrukcją producenta względna wilgotność powietrza nie jest zbyt wysoka oraz temperatura jezdni i powietrza nie jest zbyt niska.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwała farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikami. Zaleca się wykonanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną,

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

5.2.3. Wykonanie oznakowania

Materiały i wyroby do oznakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o pełnej grubości zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy można kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowanki.

Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%. W przypadku mas chemoutwardzalnych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długościach powyżej 20m) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru.

Linie winny posiadać wymiary zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r, w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. m 220 poz.2181)

5.2.3 Usuwanie oznakowania istniejącego lub tymczasowego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać w sposób jak najmniej uszkadzający nawierzchnię. Usuwanie istniejącego oznakowania wykonanego farbą lub masą należy wykonać jak najmniej inwazyjnie w stosunku do nawierzchni np. usuwanie wodą pod wysokim ciśnieniem, metodą piaskowania, kulkowania itp. Decyzję o zastosowaniu metody usuwania należy rozważyć po przeprowadzeniu oceny stanu istniejącej nawierzchni, prognozy robót wobec tej nawierzchni i ocenie aspektu ekonomicznego.

Nie dopuszcza się zamalowywania zbędnego oznakowania poziomego czarną farbą- nie dotyczy sytuacji gdy wprowadzone będzie oznakowanie tymczasowe.

Pozostałości po usunięciu oznakowania należy wywieźć i zutylizować.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Poniżej podano wymagania jakie stawia się oznakowaniu poziomemu grubowarstwowemu dla wszystkich klas dróg publicznych. W przypadku przedmiotowego zadania, częstotliwość badań oraz rodzaj badań powinna być adekwatna do zakresu robót dlatego pozostawia się je decyzji Inspektora Nadzoru.

6.1.1. Kontrola jakości

Przed przystąpieniem do znakowania Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji rodzaj materiałów, które zamierza zastosować wraz odpowiednimi dokumentami.

6.1.2. Kontrola jakości mikrokulek szklanych

Przed rozpoczęciem malowania, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji rodzaj mikrokulek wraz z deklaracją producenta i ewentualnie posiadanymi homologacjami zagranicznymi lub świadectwami (certyfikatami) badań.

6.2 Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami ST.

6.3 Badania wykonania oznakowania poziomego.

6.3.1 Wymagania wobec oznakowania

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436

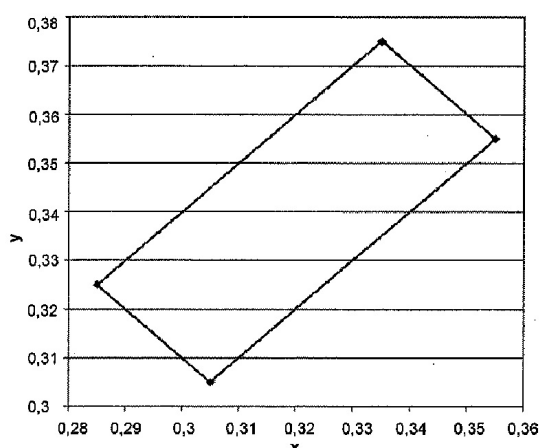
Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać w ciągu 16 dni przed upływem 2 lat od wykonania oznakowania i w ciągu 16 dni przed upływem 3-letniej gwarancji na oznakowanie.

6.3.2. Widoczność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona **współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania**, wyrażoną współrzędnymi chromatycznymi. Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, **co najmniej 0,40, klasa B3.**

Wartość współczynnika β powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, dla barwy białej, na nawierzchni asfaltowej (w stanie suchym), **co najmniej 0,30, klasa B2.** Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436 przez współrzędne chromatyczne x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy poniżej (nr 1).

Punkt narożny	*****	1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375



Pomiar współczynnika luminancji może być zastąpiony pomiarem **współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Q_d** , wg PN-EN 1436.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d .

Wartość współczynnika Q_d dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna

wynosi dla oznakowania świeżego, barwy białej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3.

Wartość współczynnika Q_d powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy białej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2.

6.3.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy **współczynnik odbłasku R_L** , określany wg PN-EN 1436 z uwzględnieniem podziału na klasy.

W celu zapewnienia wystarczającej widzialności w nocy współczynnik luminacji odbitej R_L powinien dla oznakowania białego trwałego wynosić:

- świeże znakowanie koloru białego (tj. 14-30 dni po wykonaniu)- $\text{min } 200 \text{ mcd/m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4
- używane znakowanie kolor białej (w ciągu 2 do 6 miesięcy eksploatacji)- $\text{min } 150 \text{ mcd/m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3
- używane znakowanie kolor białej(od 7 miesiąca eksploatacji) - $\text{min } 100 \text{ mcd/m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2

Na nawierzchniach o grubej makroteksturze, takich jak powierzchniowe utrwalańce oraz na nawierzchniach niejednorodnych można wyjątkowo, tylko na drogach określonych w tablicy 5, dopuścić wartość współczynnika odbłasku $R_{L1} = 70 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R1 dla oznakowania cienkowarstwowego eksploatowanego od 6 miesiąca po wykonaniu.

W przypadku linii profilowanych i strukturalnych widzialność w nocy oznakowania nowego w stanie wilgotnym oraz eksploatowanego w okresie gwarancji powinna wynosić:

- od 14 d o 30 dni po wykonaniu: co najmniej $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW2.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metodą dynamiczną. Pomiar aparatem ręcznym jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem. Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obciążone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20% niższe od przyjętych w niniejszej ST.

6.3.4. Szorstkość

Miara szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony

w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1)

Dopuszcza się podwyższenie w ST wymagania szorstkości do 50 - 60 jednostek SRT (klasy S2 - S3), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaniu z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednocześnie obniżenie wartości współczynnika luminacji i współczynnika odbłasku.

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich wykonanych masami chemoutwardzalnymi. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygrabieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

Wskaźnik szorstkości SRT w normie PN-EN 13036-4(U) nazwano PVT (Polishing Test Value) Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436.

6.3.5. Czas schnięcia oznakowania

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem

oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 120 minut w przypadku wymalowań nocnych i 60 minut w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w opracowaniu :” *Warunki techniczne - poziome oznakowanie dróg POD 97*”. Za zgodą Inżyniera, można zastosować inne metody oznaczania, na podstawie instrukcji lub wytycznych wydanych po 1997 roku.

6.3.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić nie więcej niż 3,5 mm w przypadku linii gładkich i nie więcej niż 5 mm w przypadku linii profilowanych.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

Dopuszczalne odchylenia grubości ± 1 mm.

6.3.7. Trwałość oznakowania.

Trwałość oceniana jest jako stopień zużycia w 10 stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami fotograficznymi LCPC.

W stosunku do materiałów grubowarstwowych i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się potarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

6.3. Badanie wykonania oznakowania

Badania w pierwszym dniu znakowania mają na celu potwierdzenie przyjętych założeń i ewentualną modyfikację technologii.

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

- a) przed rozpoczęciem pracy:
 - sprawdzenie oznakowania opakowań,
 - wizualną ocenę stanu materiału (jednorodność i widoczne wady),
 - pomiar wilgotności względnej powietrza,
 - pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- b) w czasie wykonywania pracy:
 - pomiar grubości warstwy oznakowania,
 - pomiar czasu schnięcia,
 - wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych (wykonać w nocy),
 - wizualną ocenę równomierności rozłożenia materiału na całej szerokości,
 - oznaczenie czasu przejezdności,
 - pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury podanego w pkt 10.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości co do dostarczonych dokumentów przez Wykonawcę oraz wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego,

Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- - widzialności w dzień,
- - widzialności w nocy,
- - szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w ST.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynnika luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą poniżej .

W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2- 4 punktach oznakowania odcinka.

Tabela 1

Lp	Długość odcinka [km]	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	0-3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	3-10	co 1 km	11
3	10-20	co 2 km	11
4	20-30	co 3 km	11
5	>30	co 4 km	>11

Poniżej przedstawiono zbiorcze zestawienie dla materiałów, oznakowań na drodze klasy G,Z,L i wyrobów.

a) Właściwości kulek szklanych:

- współczynnik załamania światła - $\geq 1,5$
- zawartość kulek z defektem - 20% (m/m)

b) okres stałości właściwości materiałów przy składowaniu- powyżej 6 miesięcy

c) wymagania wg tabeli poniżej

Tablica 2. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań dróg klasy G i niżej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa	Badanie przeprowadzić
1	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego w stanie suchym barwy: — białej, — żółtej tymczasowej	$mcd\ m^{-2}\ lx^{-1}$ $mcd\ m^{-2}\ lx^{-1}$	≥ 200 ≥ 150	R4 R3	w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu
2	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania eksploatowanego po wykonaniu, barwy: — białej, — żółtej	$mcd\ m^{-2}\ lx^{-1}$ $mcd\ m^{-2}\ lx^{-1}$	≥ 150 ≥ 100	R3 R2	od 2 do 6 miesięcy
3	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego barwy białej	$mcd\ m^{-2}\ lx^{-1}$	≥ 100	R2	od 7 miesięcy po
4	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego, barwy białej	$mcd\ m^{-2}\ lx^{-1}$	≥ 50	RW3	od 14 do 30 dnia po wykonaniu
5	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego, barwy białej	$mcd\ m^{-2}\ lx^{-1}$	≥ 35	RW2	po 30 dni od wykonania
6	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego barwy: — białej na nawierzchni asfaltowej, — białej na nawierzchni betonowej, — żółtej	-	$\geq 0,40$ $\geq 0,50$ $\geq 0,30$	B3 B4 B2	(od 14 do 30 dnia po wykonaniu)
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego barwy: - białej - żółtej		$\geq 0,30$ $\geq 0,20$	B2 B1	(po 30 dni od wykonania)
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego, barwy: — białej na nawierzchni asfaltowej	$mcd\ m^{-2}\ lx^{-1}$	≥ 130	Q3	w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu

	— białej na nawierzchni betonowej — żółtej	$\text{mcd m}^2 \text{ lx}^{-1} \text{ mcd}$ $\text{m}^2 \text{ lx}^{-1}$	≥ 160 ≥ 100	Q4 Q2	
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do (3) dla oznakowania eksploatowanego — białej na nawierzchni asfaltowej — białej na nawierzchni betonowej — żółtej	$\text{mcd m}^2 \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^2 \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^2 \text{ lx}^{-1}$	≥ 100 ≥ 130 ≥ 80	Q2 Q3 Q1	w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy:
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1	
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	-	
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni - w dzień - w nocy	h h	≤ 1 ≤ 2	- -	

6.4. Tolerancje

Dopuszcza się następujące tolerancje w wykonaniu oznakowania poziomego:

- szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej, może być większa nie więcej niż + 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

Częstotliwość pomiaru - minimum 1 na 1 km.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy ciężać do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie powyżej.

Wszystkie elementy oznakowania poziomego podlegają również ocenie wizualnej.

Ocena ta obejmuje:

- - odchylenia od linii prostych,
- - odchylenia linii od ich osi,
- - brak płynności krzywizn.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

W przypadku wykonania obmiaru przyjmuje się następujące jednostki obmiarowe:

- m2 oznakowania poziomego (w przypadku symboli może być też sztuka)

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,

8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6 niniejszej ST.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego określonego przez Zamawiającego, Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące punktu 9 podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zakres robót przypadający na wykonania oznakowania poziomego obejmuje odpowiednio:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża nawierzchni,
- przedznakowanie,
- wykonanie oznakowania,
- przenoszenie zapór i oznakowania w miarę postępu robót,
- ochrona świeżo malowanych znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- zapewnienie gwarancji dla oznakowania.

Zakres robót przypadający na usunięcie ewentualnego oznakowania obejmuje: wszelkie czynności polegające na usunięciu oznakowania w sposób jak najmniej inwazyjny w stosunku nawierzchni, wywóz i utylizacja pozostałości po oznakowaniu, kontrola wykonanych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 1423 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpślizgowe i ich mieszanki.
2. PN-EN 1436 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
3. PN-EN 1463-1 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu
4. PN-EN 1463-2 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe
5. PN-EN 1871 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
6. PN-EN 13036-4 (U) Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań –Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

10.2. Inne dokumenty

- Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla

- znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
- 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)
 - Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. 113DiM, Warszawa, 1997
 - 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)
 - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
 - Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. Nr 249, poz. 2497)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - 07.02.01

Oznakowanie pionowe

1. WSTĘP

Ilekcio w tekcie będie mowa o specyfikacji technicznej (ST) będz o szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) będz o ogólnej specyfikacji technicznej (OST) nalezy przez to rozumieć Specyfikacje Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt. 1.3 w ramach **zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.**

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu następujących robót:

- - montaż oznakowania pionowego,

Demontaż oznakowania opisano w D-01.02.04

Oznakowanie pionowe jak i jego usytuowanie winno być zgodne z wytycznymi standardów technicznych stosowanych na terenie miasta Wrocławia.

1.4. Określenia podstawowe

Tarcza znaku - płaska powierzchnia, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość znaku.

Lico znaku - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych.

Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

Konstrukcja wsporcza znaku - każdy rodzaj konstrukcji (słupki, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

Znak pionowy - składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Dopuszczone do stosowania są wyroby oznakowane CE lub znakiem budowlanym B.

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Każdy wykonany znak drogowy powinien mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę techniczną, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek, według specyfikacji technicznej,
- numer i rok normy, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- numer certyfikatu zgodności WE,
- numer deklaracji zgodności WE z datą wystawienia,
- numer jednostki certyfikującej która brała udział w procesie certyfikacji,
- symbol „CE” (zgodny z rozporządzeniem),
- klasy istotnych właściwości wyrobu,
- datę produkcji,
- okres gwarancji

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej lub folii odblaskowej typu 1 o powierzchni nie większej niż 30 cm². Należy również uwzględnić wykonanie naklejek z folii typu 1 identyfikujących zarządcę drogi lub innego gestora oznakowania. Wzór naklejek powinien zostać dostarczony przez Zamawiającego.

2.2. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Założono że cokoły będą wykonywane z betonu klasy nie niższej niż C12/15:

W przypadku braku wymiarów ław w dokumentacji projektowej, Wykonawca jest odpowiedzialny za takie posadowienie elementów aby zapewnić ich stabilność (sztywność). Min. głębokość posadowienia słupka oznakowania -0,8m o przekroju co najmniej 30x30.

W przypadku zastosowania fundamentów prefabrykowanych punktowych w poboczu, należy tak usytuować znak aby góra prefabrykatu nie znajdowała się wyżej niż 30 cm od poziomu pobocza.

2.3 Znaki drogowe

Znaki drogowe powinny spełniać wymagania postawione w normie PN-EN 12899:1.

Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni i ilości montowanych tablic oraz sposobu ich usytuowania w terenie. W miejscach gdzie istnieje duże prawdopodobieństwo kolizji z konstrukcją wsporczą, usytuowanie i dobór konstrukcji wymaga oddzielnych rozwiązań projektowych spełniających warunek bezpieczeństwa dla użytkowników dróg. W takim przypadku należy zastosować konstrukcje zabezpieczające bierne bezpieczeństwo dla konstrukcji wsporczych zgodnie z PN-EN 12767:

- pochłaniająca energię w wysokim stopniu (HE),
- pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE)
- nie pochłaniająca energii (NE)

Znaki i tablice drogowe wykonane z blachy ocynkowanej z podwójnie zaginaną krawędzi - lica znaków wykonane z folii odblaskowej typu II - symbole znaków typowych nanoszone techniką sitodruku. Folia stosowana do znaków pionowych powinna posiadać znak bezpieczeństwa B lub CE. Parametry współczynnika luminacji i i współrzędnych chromatyczności powinny być zgodne z normą PN-EN 12899:1 2010.

Wymiary znaków drogowych należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową

Tarcze znaków powinny być wykonane z blachy ocynkowanej ogniowo o gr. min. 1,25 mm natomiast tablice o powierzchni >1m² powinna być wykonana z blachy ocynkowanej ogniowo o gr. min. 1,50 mm

Tarcze na odwrotnej stronie znaków powinny mieć barwę szarą. Grubość powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie powinna być mniejsza niż 20 µm.

Znaki i tablice powinny spełniać wymagania podane poniżej (w nawiasie podano klasy wg PN-EN 12899-1):

- wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru - powyżej 0,6 kNm⁻² (WL2) – parametr uzależniony od lokalizacji znaku
- wytrzymałość na obciążenia skupione –powyżej 0,5 kN (PL2),
- chwilowe odkształcenia zginające oznakowania umieszczonego niesymetrycznie –poniżej 25 mm/m (TBD 4)
- chwilowe odkształcenia skrętne – (TBT 1 – poniżej 0,02 stopni*m; TBT 3 – poniżej 0,11 stopni*m; TBT 5 – poniżej 0,57 stopni*m; TBT 6* – poniżej 1,15 stopni*m)
- rodzaj krawędzi znaku – E2- zabezpieczona krawędź tłoczona, zginana prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym
- powierzchnia lica znaku – P3 (lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu).

**przyjęto że przy sile naporu wiatru równa 0,6 kN(klasa WK2) chwilowe odkształcenie zginające znak jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TBD4)*

Zamocowanie znaków należy wykonać poprzez uniwersalny uchwyt przymocowany do tarczy znaku, z możliwością regulacji, lub w inny sposób wskazany przez producenta, jeżeli przymocowanie ma wpływ na bierne bezpieczeństwo konstrukcji lub obciążenia znaku wynikające z w/w norm.



2.4 Słupki

Konstrukcje wsporcze, w tym wypadku słupki, mogą mieć różny profil ze względu na spełnienie wymagań podanych w normach wymienionych w pkt 2.3. Poniżej podano ogólne wymagania dla standartowych słupków o przekroju kołowym.

Rury stalowe ze szwem lub bez szwu ocynkowane ogniowo do montażu oznakowania zwykłego powinna wynosić nie mniej niż 70 µm powłoki cynkowej.

Do mocowania znaków należy stosować rury o średnicy nie mniej niż 60 mm. Słupki do znaków powinny być ocynkowane oraz zabezpieczone od góry korkiem z tworzywa sztucznego (lub inny zwyczajowo przyjęty sposób) od dołu wyposażone w tzw. „wąsy kotwiące” z blachy stalowej ocynkowanej w kształcie ceownika lub jako profil zamknięty.

2.5 Znaki aktywne

Nie dotyczy.

2.5 Pylon

Słupki U5b + C9 - stosować pylony zespolone (Ø400), podatne (folia II typu), zamontowane za pomocą kotew w fundamencie betonowym, lub w gnieździe metalowym, bezpośrednio w nawierzchni.

2.6 Azyle

Nie dotyczy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Roboty związane z wykonaniem i ustawieniem oznakowania pionowego w zależności od wielkości oznakowania mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport materiałów powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć: lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni. Lokalizacja znaków winna być zgodna z projektem.

Grunt pochodzący z wykopu nie nadający się do zasyпки lub stanowiący nadmiar należy wywieźć i zutylizować. Do zasyпки należy użyć gruntu niewysadzinowego i przepuszczalnego. Zasypanie fundamentu należy wykonać warstwowo co 20-30 cm i zagęścić.

Fundamenty do osadzenia słupków powinny mieć głębokość co najmniej 80 cm.

Fundament może zostać zmniejszony jeżeli istnieje ryzyko uszkodzenia infrastruktury sieciowej, jednakże należy mieć na uwadze aby przez nieodpowiednie posadowienie zostawały naruszone parametry o których mowa w pkt 2.

Należy zwrócić uwagę na odpowiednie zagęszczenie betonu w fundamencie. Grunt lub kruszywo z wykopu w zależności od miejsca ustawienia znaku, należy wywieźć i zeszkładować (zutylizować) lub rozplantować w obrębie znaku usytuowanego w zieleńcu. Przy usytuowaniu znaku w nawierzchni z kostki należy tak odbudować nawierzchnię aby w obrębie słupka nie było zapadnięć nierówności, ubytków.

Wysokość umieszczenia znaku powinna być dostosowana do rodzaju drogi lub ulicy (krawężń dolna tarczy minimum 2 m od nawierzchni)

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż ± 1 %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż ± 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni nie więcej niż ± 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku.

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Połączenie konstrukcji wsporczej z tablicą informacyjną i znakiem drogowym wykonać przy pomocy uniwersalnych uchwyty, do znaków i tablic drogowych.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót obejmuje:

- badania jakości materiałów pod względem zgodności z ST,
- prawidłowość wykonania znaków i tablic drogowych - zgodność z rozporządzeniem "Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach"- załącznik nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r.
- pod względem kształtu, wymiarów, rysunku, kolorystyki i liternictwa,
- prawidłowość wykonania i zabezpieczenia antykorozyjnego elementów konstrukcji wsporczych i znaków,
- prawidłowość wykonania wykopów pod fundamenty znaków,
- prawidłowość wykonania fundamentów i połączenia słupków z fundamentem.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

szt. (sztuka) lub komplet (kpl) - dla zawieszenia tarczy, ustawienia słupka do znaku lub montaż konstrukcji wsporczej do znaku

Demontaż oznakowania ujęto w ST D-01.02.04.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-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 wg pkt 6, dały wyniki pozytywne. Odbiór robót oznakowania pionowego i innych elementów dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące punktu

Ogólne ustalenia dotyczące w/w punktu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Ustawienie 1 szt słupka stalowego obejmuje:

- Roboty przygotowawcze
- Wytyczenie miejsca ustawienia, rozbiórka nawierzchni w niezbędnym zakresie.
- Wykonanie rowka, usunięcie urobku wraz z wywozem i ew. utylizacją
- Ustawienie słupka
- Wykonanie i pielęgnacja fundamentu
- Obsypanie fundamentu i zagęszczenie
- Ewentualna odbudowa nawierzchni lub wyrównanie powierzchni w obrębie słupka,
- Kontrola ustawienia oznakowania
- Uprzątnięcie terenu

Zawieszenia 1 szt tarczy oznakowania obejmuje: materiał i montaż tarczy na słupku

Przeniesienie znaku obejmuje: roboty demontażowe i ziemne (w tym oczyszczenie słupka z pozostałości po betonie, zasypianie gruntem i zagęszczenie, wywóz gruzu i utylizacja, roboty analogiczne jak przy ustawieniu słupka, ewentualny dowóz materiału do zasypki. Zdjęcie i ponowne zawieszenie tarcz(y) może być rozliczone osobną pozycją przedmiarową lub w cenie przeniesienia znaku, jeżeli osobna pozycja nie występuje w przedmiarze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

"Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach" – załącznik nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r.

PN-EN 12899-1	Pionowe znaki drogowe. Cz. 1: Znaki stałe.
PN-EN 12899-4	Pionowe znaki drogowe. Cz. 4: Zakładowa kontrola produkcji.
PN-EN 12899-5	Pionowe znaki drogowe. Cz. 4: Wstępne badanie typu.
PN-EN 12767	Bierne bezpieczeństwo konstrukcji dla urządzeń drogowych-wymagania i metody badań
PN-EN 1317-1	Systemy ograniczające drogi. Terminologia i ogólne kryteria metod badań
PN-EN 1190	Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1191	Oddziaływanie na konstrukcje cz. 1-1 i cz1- 4
PN-EN 206-1:	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
DIN 2393	Rury stalowe ze szwem precyzyjne o podwyższonej dokładności.
PN-EN ISO -1461	Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - 08.01.01

Krawężniki i obrzeża betonowe

1. WSTĘP

Ilekcroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ułożeniem krawężników i obrzeży betonowych w ramach **zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.**

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- ✓ ustawieniem krawężników betonowych na ławie betonowej,
- ✓ ustawieniem obrzeży betonowych na ławie betonowej,

1.4. Określenia podstawowe

- *Krawężniki betonowe* - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.
- *Obrzeża betonowe* – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D -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-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe i obrzeża betonowe wibroprasowane,
- piasek do zapraw do maltowania, piasek na podsypkę
- cement do zaprawy
- ew. zaprawa cementowa gotowa,
- woda,
- beton o klasie wytrzymałości na ściskanie podanej w dokumentacji projektowej do wykonania ławy pod krawężniki i obrzeża
- styropian, masa bitumiczna zalewowa, papa asfaltowa lub inna wkładka elastyczna do wykonania dylatacji.

2.3 Obrzeża betonowe

2.3.1 Kształt i wymiary

Obrzeża betonowe do zewnętrznych nawierzchni drogowych wg PN-EN 1340 o następujących właściwościach fizyko mechanicznych:

- dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości – wg tablicy 1 PN-EN 1340:
- odporność na ścieranie – klasa 4(I)

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie – klasa 3(D)
- wytrzymałość na zginanie – klasa 1 (S)
- odporność na poślizg/poślizgnięcie – zadowalająca
- trwałość (ze względu na wytrzymałość) - zadowalająca

Wymiary obrzeży podano w dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchyłki podaje producent.

2.3.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnia , tekstura, zabarwienie obrzeży oceniana jest zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1340. Zgodność elementów ocenianych na podstawie w/w załącznika powinna być ustalona o ile nie ma znaczących różnic tekstury , zabarwienia przy porównaniu próbek dostarczonych przez producenta a zatwierdzonymi przez odbiorcę. Powierzchnie obrzeży betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

2.3.3. Składowanie

Obrzeża betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych odpowiednio posegregowanych

Obrzeża betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o proponowanych wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

2.4. Krawężniki i oporniki betonowe

2.4.1. Kształt i wymiary

Wymiary krawężników podano w dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchyłki podaje producent.

2.4.2 Wymagania fizykomechaniczne

Jak dla obrzeży, przy czym wytrzymałość na zginanie powinna być klasy co najmniej 2 (T).

2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnia , tekstura, zabarwienie elementów oceniana jest zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1340 :2004. Zgodność elementów ocenianych na podstawie w/w załącznika powinna być ustalona o ile nie ma znaczących różnic tekstury , zabarwienia przy porównaniu próbek dostarczonych przez producenta a zatwierdzonymi przez odbiorcę. Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. W krawężnikach dwuwarstwowych nie dopuszcza się rozwarstwień .

2.4.4. Składowanie

- Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian i wielkości.
- Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek

2.5. Materiały pozostałe

- Gotowe zaprawy na bazie cementu, mrozo odporne o wytrzymałości na ściskanie (28 dni) co najmniej równej 15 MPa.
- Cement do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem klasy nie mniejszej niż 32,5 (mogą być CEM I lub II) odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-
- Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 lub woda pitna z sieci wodociągowej,
- Piasek 0/2 do zapraw i na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242 wg PN-EN 13242, wg PN-EN 13139 lub wg innych norm dla kruszyw)- zawartość pyłu poniżej 3 % jeżeli piasek stosowany jest do zapraw uzupełniających lub w przypadku podsypek; w pozostałym przypadku, (piaskowanie itp.), zawartość pyłu poniżej 5%.

Wkładki styropianowe, masa zalewowe lub inne materiały elastyczne zaproponowane przez Wykonawcę posiadające aprobatę techniczną i deklaracje właściwości użytkowych.

2.6 Materiały na ławy

Do wykonania ław betonowych należy stosować odpowiednio betony o klasie podanej w dokumentacji Klasa ekspozycji X0 o konsystencji odpowiadającej gęsto plastycznej (S1-2 lub V1-V2), wymiar największego ziarna nie więcej niż 32mm wg PN-EN 206-1.

Kruszywo o betonu powinno spełniać wymagania wg PN-EN 12620.

Beton powinien być zakupiony i przywieziony z betoniarni wskazanej przez Wykonawcę.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- * wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.
- * sprzęt do przewożenia materiałów: ładowarki z widłami, ew. wózki widłowe
- * łopaty, taczki, pasy, kleszcze, zawieszki, łomy, sprzęt brukarski
- * inny jeśli Wykonawca uzna za niezbędny do ustawienia krawężnika i obrzeży

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników i obrzeży

W/w materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, ułożone pionowo na paletach. Materiały 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 i betonu powinien się odbywać w samochodach zamkniętych lub pod przykryciem w celu ochrony przed rozpylaniem, przesuszeniem bądź zawilgoceniem – w zależności od warunków atmosferycznych.

Piasek można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami oraz pyleniem.

5. WYKONANIE ROBÓT-

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie koryta pod ławy i poszczególnych warstw podbudowy

Wymiary koryt pod krawężniki powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien być zgodny ze wskaźnikiem podłoża.

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć i zagęścić warstwę odcinającą z piasku. Rozmieszczenie szpilek powinno umożliwić naciąg linek.

5.3. Wykonanie ław

Ławy należy wykonać zgodnie z wymiarami podanymi w dokumentacji projektowej, łącznie z ustawieniem krawężników.

Ławy betonowe wykonuje się bez szalowania w gruntach spoistych a ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany i zagęszczony warstwami.

Przy ułożeniu betonu pod krawężniki należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione przekładkami ze styropianu (gr. styropianu do 1 cm, wys. do 1/3 wysokości ławy, styropian ułożony na całej szerokości ławy). Wypełnienie szczelin dylatacyjnych można wykonać z innego materiału elastycznego (np. zalewy bitumiczne na gorąco). Szalunek można wykonać z desek, akryl itp.

Warstwę wyrównawczą wykonuje się w jednej warstwie. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Ostatnie 3 cm powinno być na tyle luźne aby móc ustawić i dobić krawężnik lub obrzeże.

Wilgotność mieszanki betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 2\%$ jej wartości.

Ławę należy pielęgnować w zależności od warunków atmosferycznych;

- a) przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego lub geowłókniną, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- b) przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,
- c) przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.
- d) polewanie wodą przez 7-10 dni
- e) można zastosować inne zabezpieczenia wg uznania Wykonawcy zapewniające skuteczność ochrony.

5.4. Ustawienie krawężników betonowych

5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

- Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) krawężników podano w dokumentacji projektowej.
- Spoiny dylatacyjne między krawężnikami powinny znajdować się w linii dylatacji ławy. Wypełnienie szczelin w tym miejscu należy wykonać za pomocą wysokoplastycznej i wysokowytrzymałej masy syntetycznej. Szerokość spoiny powinna wynosić 1-1,2 cm.

5.4.2. Wypełnianie spoin

Krawężniki na odcinku prostym należy układać na styk a spoiny krawężników nie mogą przekraczać szerokości 1cm.

Na odcinkach prostych nie ma potrzeby ich wypełniania. Na łukach należy zastosować krawężniki łukowe (do $r=12m$, chyba że producent posiada większe łuki to można zastosować większe) lub cięte. Spoiny między krawężnikami ciętymi na łukach nie powinny przekraczać 1,5 cm.

W przypadku zastosowania maksymalnej szerokości spoiny, wówczas należy wypełnić zaprawą syntetyczną na bazie cementu o wysokiej wytrzymałości na ściskanie i mrozoodporności. Kolor zaprawy powinien odpowiadać kolorowi krawężników.

Spoinowanie należy również wykonać na łukach i na odcinkach prostych w miejscu gdzie przechodzi dylatacja, jeśli ta pokrywa się w linii prostej ze spoiną między krawężnikami. Spoiny przed wypełnieniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą z dodatkiem 1 % cementu (objętościowo).

Po wypełnieniu spoin, krawężniki należy oczyścić.

W obu przypadkach do wypełniania spoin można zastosować materiały gotowe odporne na zmiany temperatury, o dobrej przyczepności i odpowiednio wytrzymałe na uszkodzenia mechaniczne.

5.5. Ustawienie obrzeży

5.5.1. Zasady ustawiania obrzeży

Obrzeża ustawić ze „światłem” podanym w dokumentacji projektowej. Po zakończeniu prac opór i ławę należy pielęgnować analogicznie jak krawężniki.

5.5.2. Wypełnianie spoin

Spoiny nie powinny przekraczać 5 mm. Przy szczelinie większej niż 0,5 (np. przy łukach) zastosować wypełnienie analogiczne jak przy krawężniku. W przypadku gdy obrzeża nie będą narażone na nacisk kół pojazdów, można zastosować zaprawę cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed wypełnieniem zaprawą trzeba oczyścić na pełną głębokość i zmyć wodą z 1% dodatkiem cementu (objętościowo). Spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Badania elementów betonowych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań materiałów (wg dokumentów dostarczonych przez producenta) przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych, obrzeży, Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenia wyglądu zewnętrznego, kształtu i wymiarów Wykonawca dokonuje wyłącznie na wniosek Inżyniera.

6.3. Badania w czasie robót

Poniżej podano minimalny zakres badań, które powinny być przeprowadzone podczas trwania robót.

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Nie przewiduje się sprawdzenia wskaźnika zagęszczenia podłoża pod ławę ze względu na wykonanie pełnych robót ziemnych w obrębie jezdni i chodników. W miejscach gdzie konieczne jest ułożenie podsypki piaskowej grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10% wartości projektowej. Kontrolę można przeprowadzić min. 1 raz na 100m.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu powinny podlegać:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową. Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary i zagęszczenie ławy. Wymiary i zagęszczenie 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.

Przy ustawianiu krawężników i obrzeży należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii elementów betonowych w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 2 cm na każde 100 m (dla obrzeży ± 5 cm) ustawionego elementu,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny elementu betonowego od niwelety projektowanej, które wynosi ± 2 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika (dla obrzeża ± 1 cm),
- równość górnej powierzchni elementu betonowego, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m elementu, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią elementu i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- grubość podsypki piaskowo- cementowej – tolerancja $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,

Badanie właściwości składników mieszanki betonowej jak i właściwości samej mieszanki należy do zadań Producenta i winna być zgodna z PN-EN 206-1 i norm w niej powołanych.

Nie przewiduje się badania betonu do wbudowania krawężników i obrzeży, chyba że Inżynier zadecyduje inaczej (wówczas proponuje się badanie wytrzymałości na ściskanie i ewentualnie mrozoodporności (stopień mrozoodporności co najmniej F50– min. 1 seria -6 próbek/ 500mb ławy).

Parametry i cechy mieszanki muszą być zgodne z metryką dostawy danej partii materiału.

Każdy dowód dostawy powinien składać się co najmniej z następujących danych:

- nazwa wytwórni,
- numer dowodu dostawy,
- numer rejestracyjny betonowozu,
- data załadunku,
- godzina załadunku (czas pierwszego kontaktu cementu z wodą), nabywca,
- nazwa miejsca budowy, lokalizacja,
- ilość mieszanki betonowej w metrze sześciennym,
- deklaracja zgodności z powołaniem na normę lub specyfikację, godzina dostawy na miejsce,
- godzina rozpoczęcia rozładunku,
- godzina zakończenia rozładunku,
- inne istotne dane, np. posiadane certyfikaty jakości.
- klasę wytrzymałości,
- uwagi producenta,
- konsystencję, klasy ekspozycji,

6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych ławy z betonu

6.3.1. Zalecana częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica niżej.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Zalecana minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja w stosunku do projektu
1	Szerokość	2 razy na 100m	+10 cm, -5 cm.
2	Równość podłużna (łata 4m)	jw.	Nie powinny przekroczyć 1 cm
3	Równość poprzeczna		
4	Spadki poprzeczne		± 0,5 %.
5	Grubość warstw	2 razy na 100m	± 1 cm,

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest 1mb krawężnika, opornika lub obrzeża.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST, 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 i rozliczenia robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych.

9.2. Zakres robót

Ustawienie krawężnika lub opornika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę, zagęszczenie,
- wykonanie szalunku (montaż i demontaż szalunku),

- wykonanie ławy i dylatacji,
- ustawienie krawężników
- pielęgnacja ław betonowych
- wypełnienie, wyczyszczenie krawężników po zalaniu spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Ustawienie obrzeża obejmuje następujący zakres robót:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dowieszenie materiału na budowę,
- ew. wykonanie rowka, ułożenie ew. podsypki z piasku jako w-wa wyrównująca,
- montaż i demontaż szalunków, ułożenie ławy lub podsypki piaskowo-cementowej
- zagęszczenie odpowiednich warstw,
- wbudowanie obrzeży i ich ew. spoinowanie,
- obsypanie gruntem,
- uprzątniecie terenu wykonywania robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań podanych w ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-02205:	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 206-1:	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN13043:	Kruszywo do mieszanek bitumicznych powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13242:	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 12620:	Kruszywa do betonu.
PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-EN 1008:	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN-197-1:	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 13139:	Kruszywo do zapraw
PN-EN 934-2:	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-B-04481:	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
PN-S-96013:	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
PN-S-96014:	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
PN-EN12620:	Kruszywa do betonu
PN-EN 1008:	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D- 08.03.03

Krawężniki kamienne

1. WSTĘP

Ileokroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) lub szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt. 1.3 w ramach **zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.**

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężnika lub opornika kamiennego.

Wymiary wszystkich elementów kamiennych należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4. oraz z ST 08.01.01.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D- 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- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. Materiały niewymienione poniżej należy przyjąć wg specyfikacji pozostałych.

2.1.1 Krawężnik kamienny

Elementy kamienne powinny spełniać wymagania PN-EN 1343. Tolerancje wymiarów powinny być zgodne z powyższą normą czyli min. klasy to:

Cecha	Krawężnik lub opornik	Obrzeże
Odchyłka od wymiarów szerokości i wysokości	Klasa 2	Klasa 1
Powierzchnia skośna	Klasa 2	Klasa 1

Pozostałe tolerancje wg ww normy.

Kształt i wymiary zgodnie z dokumentacją projektową.

- odporność na zamrażanie i odmrażanie - F1/ klasa 1 (odporne $\leq 20\%$ zmiany wytrzymałości na zginanie w stosunku do próbek niezamrażanych)-liczba cykli co najmniej 48. (w przypadku 56 cykli $\leq 15\%$)
- Wytrzymałość na zginanie– deklarowana przez producenta, nie niższa niż 10 MPa, (siła niszcząca powinna wynosić co najmniej 25kN (klasa 6))
- Wymagania dodatkowe: odporność na ścieranie (metoda B wg PN-EN 14157)– nie większa niż 2mm.

Powierzchnia krawężników od góry, musi być obrobiona i uszorstniona.

2.1.3 Podsypka i zaprawa

Jak 08.01.01.

2.1.4 Beton

Beton do ław jak w SST D-08.01.01.

2.1.5 Woda

Woda użyta do pielęgnacji betonu lub wykonania zapraw powinna pochodzić z sieci wodociągowej.

2.1.6 Zbrojenie

Nie przewiduje się zbrojenia ławy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3 – dla zadania pierwotnego.

3.2. Sprzęt

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

- do zagęszczenia podsypki i kostki: wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych i mechanicznych
- sprzęt do przewożenia materiałów: ładowarki z widłami, ewentualnie wózki widłowe, koparki,
- przewożonych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowiezów wodą
- łopaty, taczki, pasy, kleszcze, zawieszki, łomy, sprzęt brukarski,
- betoniarek do przygotowania zapraw oraz podsypki cementowo-piaskowej –w przypadku przygotowania na budowie.
- narzędzia murarskie, brukarskie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

- W/w materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.
- Elementy wbudowywane należy układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Materiały 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.
- Kruszywa należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem, zawilgoceniem oraz pyleniem podczas przewożenia.
- Transport cementu i betonu powinien się odbywać w samochodach zamkniętych lub pod przykryciem w celu ochrony przed rozpylaniem, przesuszeniem bądź zawilgoceniem – w zależności od warunków atmosferycznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Zasady wykonania robót związanych z przygotowaniem podłoża oraz warstw leżących poniżej opisano w odrębnych ST.

5.1.1 Ustawianie krawężników

Sposób ułożenia analogicznie jak w przypadku krawężników betonowych. Spoiny między krawężnikami nie mogą przekraczać szerokości 8mm. Nie przewiduje się wypełnienia spoin jednakże jeśli zajdzie taka konieczność (np. w przypadku opornika kamiennego wtopionego, lub na łukach z krawężnika docinanego) do wypełnienia należy stosować wyłącznie gotowe materiały mrozoodporne modyfikowane żywicami o wytrzymałości na ścisnienie większej niż 30 MPa.

5.1.2 Wykonanie ław

Ławy należy wykonać zgodnie ze SST 08.01.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6. Wykonawca dostarczy Inżynierowi odpowiednie deklaracje i aprobaty w celu weryfikacji planowanego zastosowania materiałów. Producent krat powinien zadeklarować wytrzymałość swojego produktu.

6.2. Sprawdzenie ułożenia krawężnika

Analogicznie jak w SST D-08.01.01. Dodatkowo nadzcy sprawdzić czy krawężnik jest fakturowany tzn. niegładki

6.3. Sprawdzenie ławy betonowej i zbrojenia

Analogicznie jak w SST D-08.01.01.

6.4 . Badania betonu

Analogicznie jak w SST D-08.01.01

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

W przypadku krawężników analogicznie jak w SST D-08.01.01.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8 . – Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PŁATNOŚĆ I ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia robót

Zakres robót przypadający na ustawienie 1mb krawężnika lub opornika obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie ew. koryta pod ławę wraz z zagęszczeniem,

- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy z betonu i dylatacji, pielęgnacja ław, ułożenie ewentualnej podsypki
- zagęszczenie poszczególnych warstw,
- ustawienie elementu kamiennego,
- wypełnienie spoin zaprawą jeśli to konieczne, wyczyszczenie elementów po wypełnieniu spoin,
- wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą ST.
- uporządkowanie terenu wykonywania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-02205	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 206-1	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1008:	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN-197-1	Cement . Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
PN-EN 1343	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-EN12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 13139	Kruszywo do zapraw

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - 10.01.01

Regulacja pionowa zwieńczeń

1. WSTĘP

Ilekoć w tekście będzie mowa o ogólnej specyfikacji technicznej (ST) lub szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem regulacji zwieńczeń w ramach **zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.**

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest częścią dokumentacji technicznej wykonanej dla zadania wymienionego wyżej a tym samym jest częścią umowy.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przypowierzchniowej regulacji pionowej zwieńczeń studni, wpustów, skrzynek zaworowych.

Studzienka kanalizacyjna - urządzenie połączone z kanałem, przeznaczone do kontroli lub prawidłowej eksploatacji kanału.

Studzienka rewizyjna (kontrolna) - urządzenie do kontroli kanałów nieprzełączowych, ich konserwacji i przewietrzania.

Wpust uliczny (wpust ściekowy, studzienka ściekowa) - urządzenie do przejścia wód opadowych z powierzchni i odprowadzenia poprzez przykanalik do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.

Właz studzienki - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiając dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Kratka ściekowa - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się od góry do wpustu ulicznego.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi dokumentami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania ogólne”

2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej studzienki kanalizacyjnej

Do przypowierzchniowej regulacji pionowej studzienki kanalizacyjnej należy użyć:

- materiały otrzymane z rozbiórki studzienki oraz z rozbiórki otaczającej nawierzchni, nadające się do ponownego wbudowania,
- materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów, jak materiał zdemontowany odpowiadające wymaganiom gestora sieci i klasom obciążenia podanym w normie PN-EN 124-1.

Do regulacji stosować: pierścienie polimerowe lub betonowe odpowiadające danej klasie obciążeń oraz zaprawę gotową mrozoodporną o wytrzymałości powyżej 30MPa.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej studzienki kanalizacyjnej

Wykonawca przystępujący do wykonania regulacji pionowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- piły tarczowej,
- młota pneumatycznego,
- sprężarki powietrza,
- sprzętu lub narzędzi do podnoszenia zwieńczeń,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- zbiornik z wodą
- sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport nowych materiałów do wykonania regulacji pionowej powinien odpowiadać wymaganiom określonym w:

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Regulacja pionowa studzienek

Regulacja pionowa studzienek urządzeń podziemnych występuje, gdy różnica poziomów pomiędzy:

- kratką wpustu ulicznego a górną powierzchnią warstwy ścieralnej nawierzchni wynosi powyżej 1,5 cm,
- włazem studzienki/ studni a górną powierzchnią nawierzchni wynosi powyżej 1 cm.

5.3. Zasady wykonania regulacji pionowej

Wykonanie regulacji pionowej studzienki, obejmuje:

1. roboty przygotowawcze - rozpoznanie różnicy w usytuowaniu studzienki w stosunku do niwelety drogi
2. wykonanie regulacji pionowej studzienki,
3. ew. naprawa uszkodzonej studzienki
4. ułożenie nowej nawierzchni

5.4. Roboty przygotowawcze

Rozpoznanie różnicy w usytuowaniu studzienki polega na:

- stwierdzeniu, różnicy w usytuowaniu studzienki w stosunku do niwelety drogi lub chodnika
- rozeznaniu możliwości wykorzystania dotychczasowych elementów urządzenia.

Powierzchnia przeznaczona do wykonania po regulacji powinna obejmować cały obszar nawierzchni wokół studzienki.

Powierzchni tej należy nadać kształt prostokątnej figury geometrycznej.

Powierzchnię przeznaczoną do wykonania naprawy akceptuje Inspektor nadzoru.

5.5. Wykonanie regulacji pionowej zwieńczeń i ewentualna naprawa studni

Wykonanie przypowierzchniowej regulacji pionowej zwieńczeń zazwyczaj obejmuje:

1. zdjęcie przykrycia (pokrywy, włazu, kratki ściekowej) urządzenia podziemnego,
2. rozebranie nawierzchni wokół studzienki:
 - ręczne (w przypadku nawierzchni typu kostkowego),
 - mechaniczne (w przypadku nawierzchni typu monolitycznego, np. nawierzchni asfaltowej, betonowej) - z pionowym wycięciem krawędzi uszkodzenia piłą tarczową i rozebraniem konstrukcji jezdni przy pomocy młotów pneumatycznych, drągów stalowych itp.,

3. ewentualne rozebranie uszkodzonej górnej części studzienki (np. części żeliwnych, płyt żelbetowych pod studzienką, kręgów podporowych itp.),
4. zebranie i odwiezienie lub odrzucenie elementów nawierzchni i gruzu na pobocze, chodnik lub miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót,
5. szczegółowe rozpoznanie przyczyn ewentualnego uszkodzenia i podjęcie końcowej decyzji o sposobie naprawy i wykorzystaniu istniejących materiałów,
6. sprawdzenie stanu konstrukcji studzienki i oczyszczenie górnej części studzienki (np. nasady wpustu, komina włazowego) z ew. uzupełnieniem ubytków,
7. w przypadku niewielkiego zapadnięcia - poziomowanie górnej części komina włazowego, nasady wpustu itp. przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej, a w przypadku uszkodzeń większych - wykonanie deskowania oraz ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej klasy co najmniej C 25/30, według wymiarów dostosowanych do rodzaju uszkodzenia i poziomu powierzchni
8. osadzenie przykrycia studzienki lub kratki ściekowej z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ewentualnym wyrównaniem zaprawą cementową.

Nie dopuszcza się regulacji zwieńczeń poprzez wycinanie gotowej w-wy ścieralnej bitumicznej i uzupełnienie jej po wykonaniu regulacji.

Uwaga. Regulacja ram/kręgów studni nie przebudowywanej może się wiązać z wymianą tych elementów na nowe – dlatego te kwestie winny zostać wyjaśnione na etapie postępowania przetargowego/ zapytania na roboty budowlane.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D -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 (KOT, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
 - sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do wykonania naprawy	1 raz	Niezbędna powierzchnia
2	Roboty rozbiórkowe	1 raz	Akceptacja nieuszkodzonych materiałów
3	Rozpoznanie nieprawidłowości i decyzja o sposobie regulacji	1 raz	Akceptacja Inżyniera
4	Regulacja pionowa studzienki	Ocena ciągła	Wg pktu 5.5
5	Ułożenie nawierzchni	Ocena ciągła	Wg pktu 5.6
6	Położenie studzienki w stosunku do otaczającej nawierzchni	1 raz/ na każde zwieńczenie	Kratka ściekowa w poziomie nawierzchni z dopuszczalną odchyłką 0; -0,5cm)

6.4. Badania wykonanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

- wygląd zewnętrzny wykonanej naprawy w zakresie kształtu, wymiarów, desenia nawierzchni (jeżeli jest to nawierzchnia z kostki lub płytki),
- poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do otaczającej nawierzchni i umożliwiającego spływ powierzchniowy wód,
- brak zapadnięć
- czystość studni/ wpustu

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1szt. wykonanej regulacji pionowej zwieńczenia studzienki/wpustu/skrzynki.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty rozbiórkowe,
- regulacja pionowa zwieńczeń

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Regulacja zwieńczeń obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty rozbiórkowe,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie regulacji pionowej studzienki,
- ułożenie nawierzchni,
- odwiezienie nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych na składowisko (lub do gestora sieci) i utylizacja,
- przeprowadzenie kontroli,
- oczyszczenie studzienek/zaworów po regulacji zwieńczeń

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 124-1 Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań

D-03.02.01 - KANALIZACJA DESZCZOWA**1. WSTĘP**

Ilekcioć w tekcioe bęcioe mowa o specyfikacji technicznej (ST) bęcioo o szczególowej specyfikacji technicznej (SST) bęcioo o ogólnej specyfikacji technicznej (OST) naležio przez to rozumieć specyfikacje techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej w ramach zadania podanego w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.

1.2. Zakres stosowania OST

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej przy budowie, modernizacji i remontach dróg.

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- kanału deszczowego z rur PVC-U SN8 lite,
- montażu studni rewizyjnych (betonowe, PP),
- montażu wpustów deszczowych wraz ze studniami osadnikowymi (betonowe),
- montaż kaskad wewnętrznych,
- prób szczelności sieci,
- inspekcji TV wykonanych rurociągów.

1.4. Określenia podstawowe

KANALIZACJA DESZCZOWA - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.1. KANAŁY

KANAŁ - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

KANAŁ DESZCZOWY - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

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

KANAŁ ZBIORCZY - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

KOLEKTOR GŁÓWNY - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

KANAŁ NIEPRZELAZOWY - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

KANAŁ PRZELAZOWY - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

1.4.2. URZĄDZENIA (ELEMENTY) UZBROJENIA SIECI

STUDZIENKA KANALIZACYJNA - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona 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 łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

STUDZIENKA KASKADOWA (SPADOWA) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

STUDZIENKA BEZWŁAZOWA - ŚLEPA - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

KOMORA KANALIZACYJNA - komora rewizyjna na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

KOMORA POŁĄCZENIOWA - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

KOMORA SPADOWA (KASKADOWA) - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

WYŁOT ŚCIEKÓW - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

PRZEJŚCIE SYFONOWE - jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.

ZBIORNIK RETENCYJNY - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania części ścieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.

PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

WPUST DESZCZOWY - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.3. ELEMENTY STUDZIENEK I KOMÓR

KOMORA ROBOCZA - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

KOMIN WŁAZOWY - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

PŁYTA PRZYKRYCIA STUDZIENKI LUB KOMORY - płyta przykrywająca komorę roboczą.

WŁAZ KANAŁOWY - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

KINETA - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

SPOCZNIK - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

1.4.4. MATERIAŁY UZUPEŁNIAJĄCE

GEOWŁÓKNINA (LUB WŁÓKNINA) - materiał wytworzony zwykle metodą zgrzeblania i igłowania z nieciągłych, wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych (m.in. stylon) i poliestrowych (m.in. elana), charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością

1.4.5. METODY BEZWYKOPOWE: PRZEWIERTY, PRZECISKI

PRZEWIERT STEROWANY – w pełni zmechanizowany system do naprowadzania i śledzenia położenia czoła wiertniczego za pomocą systemu komputerowego. System metody bezwykopowej polegający na wykonaniu przewiertu pilotażowego, rozwierceniu otworu a następnie przeciągnięciu rury.

WIERCENIE WIERTNICĄ ŚLIMAKOWĄ – technologia wykonania otworu z wykopu startowego za pomocą obrotowej głowicy wiercącej. Urobek usuwany jest do wykopu startowego za pomocą ślimaka obracającego się wewnątrz rury ochronnej.

WIERCENIE Z RURĄ OCHRONNĄ – wiercenie, podczas którego instalowana jest rura ochronna. Technologia wykorzystywana jest przy wierceniach wiertnicą ślimakową.

PRZECISK HYDRAULICZNY NIESTEROWANY – metoda stosowana przy wbudowywaniu rurociągów pod przeszkodami terenowymi na odcinkach do 60 m. Metoda przecisku hydraulicznego niesterowanego polega na wciskaniu w grunt rur ochronnych za pomocą zamocowanych w ramie przeciskowej siłowników hydraulicznych.

PRZECISKI PNEUMATYCZNE – metoda bezwykopowa polegająca na wbijaniu rur stalowych przy pomocy pneumatycznego młota lub kreta. Urządzenie poruszając się do przodu zagęszcza ziemię wokół siebie zostawiając otwór, w który wciągana jest rura przewodowa lub rura ochronna. Po zakończeniu procesu wbijania, grunt usuwa się z rury za pomocą sprężonego powietrza.

KOMORA STARTOWA (ROBOCZA) – miejsce rozpoczęcia przewiertu. Służy do zainstalowania stacji pchającej oraz odbioru urobku z przewiertu.

KOMORA ODBIORCZA – miejsce zakończenia przewiertu. Służy do wyciągnięcia elementów wykonujących odwiert (głowica, pierścień smarujący, rury).

STACJA PCHAJĄCA (NADAWCZA) – służy do wciskania w grunt głowicy wiercącej wraz z rurami instalacyjnymi. Jest umieszczona i odpowiednio zakotwiczona w komorze startowej.

RENOWACJA KANAŁU W TECHNOLOGII „RURA W RURZE” - wprowadzenie rury do wnętrza istniejącego przewodu zazwyczaj zakończone iniekcją powstałej przestrzeni międzyrurowej.

RURA OCHRONNA - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową.

SZTYWNOŚĆ OBWODOWA – odporność rury na ugięcie obwodu pod wpływem obciążenia zewnętrznego, przełożonego wzdłuż średnicy przekroju poprzecznego.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Każdy materiał powinien mieć atest stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

2.2. Rury kanałowe z PVC-U

Kanały grawitacyjne z rur i kształtek PVC-U (nieplastifikowany polichlorek winylu) klasy ciężkiej, SN 8 kN/m² pełnościenne, lite, jednorodnych spełniających wymagania PN-EN 1401 i PN-EN 476, w tym:

- materiał na obsypkę wg PN-EN 1610,
- dopuszczalna głębokość posadowienia: 0,5 m - 6 m,
- zastosowanie pod obciążeniem drogowym w klasie SLW 60 (samochody ciężarowe do 60 t przy wymaganym wykonaniu obliczeń statycznych),
- uszczelki (wargowe) zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-1, spełniające wymogi wytycznych Cobrti Instal,
- kształtki połączeniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401,
- system posiadający aprobatę IBDiM,
- sygnowanie na wewnętrznej stronie ścianki rury (dające możliwość odczytania opisu rury podczas kamerownia),
- system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta.

Kształtki (przejścia szczelne i itp.) powinny stanowić spójny system z przyjętymi rurami i posiadać co najmniej takie same parametry techniczne.

2.3. Studzienki kanalizacyjne betonowe

Studnie kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w normach: PN-EN 476, PN-EN 10729 i PN-EN 1917.

Wymagania dla studni betonowych:

- elementy prefabrykowane wykonane z betonu hydrotechnicznego z domieszkami uszczelniającymi:
 - beton klasy C40/50, ekspozycja XA3,
 - nasiąkliwość nie większa od 5%,
 - szerokość rozwarcia rys do 0,1mm,
 - wskaźnik w/c nie większy od 0,45,

- maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
- beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach jw.) we wszystkich elementach, także w kiniecie,
- do produkcji elementów studzienek stosowany cement siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1,
- kręgi betonowe i dennice łączone na uszczelki - zaleca się stosować uszczelki wykonane z elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1,
- studzienki powinny być wyposażone w stopnie żłazowe pokryte tworzywem sztucznym, zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze, wystające minimum 120 mm przed lico ściany - minimalna siła wrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN,
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0,98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2,
- pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN 752.
- szczelność studni dla ciśnień wody do 5 m słupa wody

Na konstrukcję prefabrykowanych studni składają się:

- a) dno – element denny z wyprofilowaną kinetą stanowiące monolit i otworami wlotowymi i wylotowymi wyposażonymi w przejścia szczelne lub króćce odpowiednie do montowanego przewodu,
- b) komin – kręgi betonowe łączone na uszczelki,
- c) zwieńczenie – płyta nastudzienna ew. zwężka betonowa z otworem na wąż $\varnothing 600$ mm,
- d) wąż ciężki przejazdowy $\varnothing 600$ D400 żeliwny,
- e) pierścienie dystansowe do poziomowania wjazdu,
- f) uszczelki do łączenia elementów prefabrykowanych studni.

Zgodnie z normą [PN-EN 1917] bardzo istotne jest zapewnienie jednorodności betonu we wszystkich elementach konstrukcji, dotyczy to także kinety, która powinna być wykonana z takiego samego betonu jak pozostałe fragmenty konstrukcji studzienki. Zasada ta nie jest wymagana dla studni $\varnothing 2000$ mm. Dopuszcza się włoskowate zarysowania elementów konstrukcyjnych o szerokości rozwarcia nie większej od 0,15 mm.

Dla studni na kanalizacji deszczowej dopuszcza się też klasę ekspozycji betonu XA1.

Zgodnie z normą PN- 82/B-01801 oraz normą PN-EN 206 w konstrukcjach betonowych narażonych na słabe oddziaływania korozyjne (środowisko XA1) dla zapewnienia wymaganej trwałości wystarczy ochrona materiałowo-strukturalna betonu, wszelkie izolacje są zbędne.

Uszczelki pomiędzy elementami konstrukcyjnymi studzienek powinny być zgodne z normą EN 681-1. Rodzaj uszczelek dostosować należy do składu ścieków. W przypadku ścieków zawierających tłuszcze nie należy stosować uszczelek z elastomeru EPDM i SBR, właściwe będą uszczelki z NBR.

Wewnątrz studni muszą być zamontowane stopnie żłazowe żeliwne lub stalowe zabezpieczone antykorozyjnie otuliną tworzywową. Powinny one wystawać minimum 120 mm przed lico ścianki. Stopnie powinny być rozmieszczone w pionie w odległości od 250 do 350 mm, a w przypadku stopni pojedynczych w odległości od 270 do 300 mm. Ze względów eksploatacyjnych wskazane jest stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze. Minimalna siła wrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN.

Zastosowane wazy żeliwne powinny odpowiadać normom PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”. Stosować wazy okrągłe o nośności zgodnej z projektem, żeliwne.

Prefabrykowane kręgi betonowe i stopnie żłazowe powinny odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej” oraz PN-EN 1917 i PN-B-10729 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne” z wyl. pkt. 2.1 dot. średnicy studni. Minimalna średnica wewnętrzna studzienki wjazdowej powinna wynosić 1,00 m. Uszczelki muszą odpowiadać wymogom normy PN-EN 681-1,2 „Uszczelnienia z elastomerów”.

Dodatkowo dla studni kaskadowych na kanałach o średnicy ≤ 400 mm wykonać zewnętrzną kaskadę stosując materiały zgodnie z DP tj.:

- kształtki kanalizacyjne (trójnik, kolana, prostki) z materiału jak kanał,
- wzmocnienie kaskady - grunt stabilizowany cementem, zagęszczony ręcznie.

Dla kanałów o średnicy > 400 mm stosować kaskady wewnętrzne:

- zabetonowane prostki i 2 kolana 45° PCW Dn 250 mm,
- deflektor stalowy funkcjonujący przy przepływach maksymalnych.

W jezdniach o nawierzchni asfaltowej wazy studni zabezpieczyć kostką granitową (lub betonową), w drogach o nawierzchni gruntowej wazy zabezpieczyć prefabrykowanym betonowym pierścieniem.

Włączenia kanałów żelbetowych, kamionkowych, GRP w studnie – z użyciem odpowiednich króćców stanowiących rozwiązania systemowe przyjętego producenta rur, o długości max. 1,0 m.

Schemat, parametry i zestawienie studni przedstawiono w DP, w części graficznej.

2.4. Studzienki z tworzyw sztucznych

Studnie Dn 600 z tworzyw sztucznych i ich elementy powinny:

- odpowiadać normom i wymaganiom określonym w PN-B 10729 i PN-EN 476,
- posiadać pozytywne wyniki testów hydraulicznych wg DS. 2379 zapewniające niezakłócony charakter przepływu oraz brak spiętrzenia przy łączeniu strug ścieków oraz przy zmianach kierunku przepływu,
- posiadać dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobatę techniczną COBRTI Instal,
- posiadać dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobatę techniczną IBDiM,
- posiadać odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych z PP zgodną z ISO/TR 10358,
- posiadać odporność chemiczną uszczelek zgodną z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1,
- producent studzienek powinien posiadać certyfikaty ISO9001 i ISO 14001,

- producent powinien posiadać doświadczenie z badań studzienek w skali rzeczywistej udokumentowane raportami z przeprowadzonych badań.

Zaleca się zastosowanie kompletnego rozwiązania jednego producenta. Studnie rewizyjne $\varnothing 600\text{mm}$ powinny być złożone z:

2.4.1. RURY TRZONOWEJ KARBOWANEJ:

- z PP o sztywności $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$,
- rura trzonowa karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki,
- przy prawidłowym montażu rury trzonowej – zabezpieczenie przed wyporem wód gruntowych,
- minimalna dopuszczalna średnica wewnętrzna rury $D_w 600 \text{ mm}$,
- kolor rury karbowanej pomarańczowy,
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury co 10 cm ,
- kinety prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku,
- kolor kinet czarny,
- potwierdzona badaniami zgodnymi z PN-EN 13598-2 trwałość przy poziomie wody gruntowej – 5 metrów .

2.4.2. TELESKOPOWE ADAPTERY DO WŁAZÓW:

- o wymiarze $\varnothing 600 \text{ mm}$,
- odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji,
- odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu,
- adapter teleskopowy o wysokości całkowitej 462 mm , umożliwiającej dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu wjazdu z nawierzchnią.

2.4.3. ZWIEŃCZENIA STUDNI

- zwieńczenia w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji pływającej – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia,
- włazy żeliwne $\varnothing 600 \text{ D400}$ wyposażone w zamknięcie zawiasowe z kluczem (opcjonalnie z wybitym logo Zamawiającego),
- włazy nie wentylowane – ograniczające wydostanie się na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przedostawanie się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni,
- włazy wsparte na odciążającym żelbetowym pierścieniu lub stożku z mieszanki tworzyw,
- elementy zwieńczeń posiadające aprobatę IBDiM,
- włazy zgodne z PN-EN 124-1, posiadające certyfikat jednostki certyfikującej.

2.5. Studzienki ściekowe betonowe

2.5.1. WPUSTY ULICZNE ŻELIWNE

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74080-01 [12] i PN-H-74080-04 [13].

2.5.2. KRĘGI BETONOWE PREFABRYKOWANE

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm , wysokości 30 cm lub 60 cm , z betonu klasy B 25, wg KB1-22.2.6 (6) [22].

2.5.3. PIERŚCIEŃ ŻELBETOWY PREFABRYKOWANY

Pierścień żelbetowy prefabrykowany o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

2.5.4. PŁYTY ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

2.5.5. PŁYTY FUNDAMENTOWE ZBROJONE

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15 cm i być wykonane z betonu klasy B 15.

2.5.6. KRUSZYWO NA PODSYPKĘ

Podsypka może być wykonana z tłuczni lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712 [7], PN-B-11111 [3], PN-B-11112 [4].

2.6. Beton

Beton hydrotechniczny B-15 i B-20 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07 [17].

2.7. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [7].

2.8. Składowanie materiałów

2.8.1. RURY KANAŁOWE

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

2.8.2. KRĘGI

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza $0,5 \text{ MPa}$.

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

2.8.3. WŁAZY KANAŁOWE I STOPNIE

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

2.8.4. WPUSTY ŻELIWNE

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

2.8.5. KRUSZYWO

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsiennicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów.

Do wykonania robót metodami bezwykopowymi należy stosować sprzęt odpowiedni do tego rodzaju robót. Dla przewiertu sterowanego należy użyć sprzętu, którego żerdź sterowana jest teleoptycznie.

Sprzęt należy stosować zgodnie z technologią, która uzyskała akceptację Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu sprawnego oraz takiego, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport rur kanałowych

Rury, zarówno kamionkowe jak i betonowe, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

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

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

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m).

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

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 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Transport włazów kanałowych

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

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

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 kruszywa

Kruszywa 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 [16].

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

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

5.2. Roboty przygotowawcze

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

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

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

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykoną ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

5.4. Przygotowanie podłoża

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

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

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ropy należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m należy wykonać fundament betonowy zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w SST.

5.5. Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
 - dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,
 - dla kanałów i kolektorów przelotowych - 1 ‰
(wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (dla rur betonowych i ceramicznych 3 m/s, zaś dla rur żelbetonowych 5 m/s).
- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Ponadto należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcówce sieci wynosiło minimum 2,5 m w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale.

5.5.1. RURY KANAŁOWE

Przewody powinny być układane na odpowiednio ukształtowanym dnie wykopu lub podsypce dolnej przygotowanej zgodnie z projektem. Po ułożeniu przewód powinien przylegać do podłoża na co najmniej 1/4 - 1/3 swojego obwodu (90 - 120°). Podłoże powinno być przygotowywane sukcesywnie w ramach postępu robót ziemnych zgodnie z projektem. Podłoże nie powinno zawierać kamieni krzemowych o ostrych krawędziach oraz kamieni większych niż 22mm. Jeżeli w czasie wykonywania wykopu naruszono strukturę dna i są wątpliwości co do stabilności podłoża, to należy grunt rodzimy zagęścić, a gdy grunt ten jest trudny do zagęszczenia, należy go usunąć wykonać podsypkę nadającym się do zagęszczania piaskiem lub innym materiałem gruntowym. Nie mogą być podkładane pod rury kamienie lub inne materiały, ażeby uzyskać odpowiednie ich wypoziomowanie. Nie jest dopuszczalne również układanie przewodów bezpośrednio na ławach betonowych lecz na podsypce z odpowiednio zagęszczonego piasku. Zastosowanie ław betonowych może wystąpić tylko wtedy, gdy wzmocnienie gruntu rodzimego lub zabezpieczenie gruntu obcego geotekstylami będzie wystarczające.

Dobór odpowiedniego materiału gruntowego w strefie ułożenia przewodu jest w pracach ziemnych bardzo ważnym zagadnieniem. Najwygodniejsze w użyciu są sortowane materiały granulowane z kruszyw takich jak piasek i żwir, które są łatwe do zagęszczania. Materiały te jednak powinny być tak dobrane asortymentem uziarnienia, ażeby nie powstawały przy dużym uziarnieniu puste przestrzenie (w strefie ułożenia przewodu), do których, w skutek zmian poziomów wód gruntowych, mogą przenikać lekkie frakcje z gruntu rodzimego. W przypadkach wątpliwych oraz przy gruntach organicznych o małej nośności należy całą strefę ułożenia przewodu odizolować geotekstylami.

Jeżeli jest to możliwe, łączenie rur należy wykonać obok wykopu i złączone rury opuszczać na dno wykopu. Bosc końce rur powinny być wsunięte w złączki do zaznaczonej głębokości. Jeżeli nie ma zaznaczenia na całym obwodzie, tylko w jego części, to zaznaczenie powinno, po ułożeniu rury w wykopie, znajdować się w pozycji, która byłaby widoczna z powierzchni terenu w celu określenia, czy połączenia w czasie opuszczania do wykopu nieuległy rozsunięciu.

Długość montowanych każdego dnia odcinków przewodów uzależniona jest od zakresu robót ziemnych. Ułożone odcinki ze względu na możliwość naruszenia dna wykopu wskutek opadów atmosferycznych lub innych zdarzeń powinny być szybko wstępnie zasypane. Ponadto zakresy robót ziemnych wyznaczają również punkty stałe określone przez służby geodezyjne, którymi są studzienki. Natomiast strategia, gdzie łączyć przewody (w wykopie czy na powierzchni obok wykopu) uzależniona jest od możliwości ich opuszczania do wykopu oraz czasu na jaki można pozostawić wykop pusty.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

5.5.2. PRZYKANALIKI

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy podłączeniach do kanału ogólnospławnego),
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,16 m,
- długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączeniowej nie powinna przekraczać 24 m,
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wpustu bocznego,
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20 ‰ do max. 400 ‰ z tym, że przy spadkach większych od 250 ‰ należy stosować rury żeliwne,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,
- włączenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

5.5.3. STUDZIENKI KANALIZACYJNE

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad: Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych powinny być zgodne ze średnicami określonymi w tabelicy 1.

Tabela 1. Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych

ŚREDNICA PRZEWODU ODPROWADZAJĄCEGO (M)	MINIMALNA ŚREDNICA STUDZIENKI REWIZYJNEJ KOŁOWEJ (M)		
	PRZELOTOWEJ	POŁĄCZENIOWEJ	SPADOWEJ-KASKADOWEJ
0,20	1,20	1,20	1,20
0,25			
0,30			
0,40			
0,50	1,40	1,40	1,40
0,60			

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przełotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziennicy przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
- studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi. Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spadek w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek (przełotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8) [22], a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa [23].

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- włazu kanałowego,

- stopni złazowych.

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

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

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08 [20]. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa włazu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytkie mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową wg PN-H-74051 [9].

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

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

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN-H-74051-02 [11]. W innych przypadkach można stosować włazy typu lekkiego wg PN-H-74051-01 [10].

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

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

5.5.4. STUDZIENKI BEZWŁAZOWE - ŚLEPE

Minimalny wymiar studzienki w planie wynosi 0,80 m. Wszystkie kanały w tych studzienkach należy łączyć sklepieniami.

Studzienki posadowia się na podsypce z piasku grubości 7 cm, po ułożeniu kanału.

W płycie dennej należy wyprofilować kinetę zgodnie z przekrojem kanału.

Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

5.5.5. STUDZIENKI ŚCIEKOWE

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem kl. D400.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika 1,65 m (wyjątkowo - min. 1,50 m i max. 2,05 m),
- głębokość osadnika min. 0,80 m,
- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Liczba studzienek ściekowych i ich rozmieszczenie uzależnione jest przede wszystkim od wielkości odwadnianej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego. Należy przyjmować, że na jedną studzienkę powinno przypadać od 800 do 1000 m² nawierzchni szczelnej.

Rozstaw wpustów przy pochyleniu podłużnym ścieku do 3 ‰ powinien wynosić od 40 do 50 m; od 3 do 5 ‰ powinien wynosić od 50 do 70 m; od 5 do 10 ‰ - od 70 do 100 m.

Wpusty uliczne na skrzyżowaniach ulic należy rozmieszczać przy krawężnikach prostych w odległości minimum 2,0 m od zakończenia łuku krawężnika.

Przy umieszczeniu kratak ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wyjątkowo za pomocą wpustu bocznego.

Wpustów deszczowych nie należy sprzęgać. Gdy zachodzi konieczność zwiększenia powierzchni spływu, dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych.

W przypadkach kolizyjnych, gdy zachodzi konieczność usytuowania wpustu nad istniejącymi urządzeniami podziemnymi, można studzienkę ściekową wypłycić do min. 0,60 m nie stosując osadnika. Osadnik natomiast powinien być ustawiony poza kolizyjnym urządzeniem i połączony przykanalikiem ze studzienką, jak również z kanałem zbiorczym. Odległość osadnika od krawężnika jezdni nie powinna przekraczać 3,0 m.

5.5.6. IZOLACJE

Rury betonowe i żelbetowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w „Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych” opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r. [21].

Zabezpieczenie rur kanałowych polega na powleczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną asfaltową, posiadającą aprobatę techniczną, wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [8].

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

5.5.7. ZASYPIANIE WYKOPÓW I ICH ZAGĘSZCZENIE

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w SST.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

5.5.8. PRÓBA SZCZELNOŚCI - RUROCIĄGI GRAWITACYJNE

Po wykonaniu sieci należy poddać je próbie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltracji wód gruntowych do kanału. Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2002 (Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych), Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wyd. PKTSGGiK Warszawa 1994r. oraz zaleceniami instrukcji montażowej producenta zastosowanych rur. Spośród wymienionych tu wymagań na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie badanego odcinka kanału między studzienkami z zamknięciem wszystkich odgałęzień,
- zalecenie przeprowadzenia prób szczelności osobno dla przewodów z rur kanałowych i osobno dla studzienek wykonanych z betonu,
- optymalna długość badanego odcinka sieci wynosi ok. 50 m,
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody gruntowej powinien być obniżony o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,
- przy badaniu na infiltrację, poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej,
- zastosowanie metody przeprowadzenia próby i wielkości ciśnienia próbnego określonych przez producenta rur,
- podczas badania na eksfiltrację – po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie:
 - 30min. na odcinku o długości do 50 m,
 - 60min. na odcinku o długości ponad 50 m,
- badanie na infiltrację przeprowadzić jedynie w przypadku występowania wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału.
- badanie na infiltrację wykonać na całym wykonanej w określonym terenie sieci bez podziału jej na odcinki, co wynika z faktu konieczności przerwania przed tą próbą odwodnienia wykopów.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez Wykonawcę, Inżyniera i Użytkownika.

5.5.9. INSPEKCJA TELEWIZYJNA POWYKONAWCZA

Po zakończeniu robót wykonać inspekcję przy pomocy kolorowej i samobieżnej kamery TV z głowicą obrotową. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona centrycznie w osi rurociągu.

Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju kanału, jakość obrazu nie może budzić wątpliwości, co do stanu kanału. W tekście widocznym na ekranie muszą się znaleźć następujące informacje:

- data/godzina;
- nazwa ulicy;
- numer studzienki początkowej i końcowej;
- średnica kanału;
- dystans bezpośredni od studni początkowej

Inspekcje TV należy archiwizować i przekazać Inżynierowi na płytach CD lub DVD wraz z raportem (powykonawczym) zawierającym opis stanu rurociągu.

5.5.10. POZYSKANIE ORAZ ODPROWADZENIE WODY

Wykonawca uzgodni z zarządcą sieci wodociągowej zasady poboru wody niezbędnej do prowadzonych robót tj. płukania, próby, czyszczenia kanalizacji.

Odprowadzenie wody do odbiorników może odbywać się wyłącznie za zgodą ich właścicieli i na warunkach uzgodnionych z nimi.

5.6. Odwodnienie wykopów

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji program robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane.

Realizacja odwodnienia wykopów powinna być realizowana jednocześnie z wykonaniem robót ziemnych opisanych w odpowiedniej specyfikacji.

5.6.1. ODPROWADZENIE WODY Z WYKOPÓW

Wodę należy odprowadzić rurociągami poza obrys wykopu, do najbliższego rowu lub ciekui, w takie miejsce, którego lokalizacja nie będzie miała wpływu na ilość wód gruntowych w rejonie wykopu.

Rzędna odprowadzenia wody do rowu lub ciekui powinna być wyższa od najwyższej wody w tym odbiorniku.

Wody odpompowywanej nie powinno się odprowadzać do kanału już wykonanego, bowiem grozi to zamuleniem kanału.

Rurociągi należy ułożyć tymczasowo na powierzchni terenu i nie powinny one utrudniać dotychczasowego sposobu użytkowania tego terenu (np. nie powinny być układane w poprzek dróg).

5.6.2. ODWODNIENIE PASA ROBÓT ZIEMNYCH

W występujących gruntach nawodnionych wymagana jest budowa elementów systemów odwadniających, które zostały opisane poniżej. Niezależnie od tego Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych i gruntowych przesiąkających z opadów, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania wykopów, aby powierzchniom gruntu wokół wykopu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Ponadto rolę ograniczającą napływ wód deszczowych do wykopu będą spełniać górne, szczelne powierzchnie umocnień.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty w wykopie ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich nieprzydatność do celów posadowienia rurociągów lub uzbrojenia, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez

jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Odprowadzenie wód do istniejących cieków naturalnych, rowów lub urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami, co leży po stronie Wykonawcy.

Rurociągi należy bezwzględnie układać w wykopach odwodnionych, bowiem nawodnienie wykopu uniemożliwi uzyskanie prawidłowego stopnia zagęszczenia podsypki.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

5.6.3. ODWODNIENIE DRENAŻEM

Wymagania przy wykonaniu odwodnienia poziomego, liniowego, wykopów zostały opisane w Polskiej Normie PN-B-10736.

Wykonawca robót powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wszystkich użytych urządzeń i materiałów.

Głębinie wykopów do czasu ułożenia drenażu należy realizować pompując wodę wprost z dna wykopów. Po osiągnięciu projektowanej głębokości wykopu należy założyć drenaż, 0,2 m poniżej tego dna wykopu. Dreny układać w podsypce piaskowo żwirowej.

Spadek drenów ma być zgodny z projektowanym spadkiem rurociągów oraz powinien zapewnić wymagana hydrauliczna przepustowość drenu. Dreny należy podłączyć na końcu wykonywanego odcinka do studzienek drenarskich (czerpalnych). Długość tych odcinków tzw. roboczych należy ustalić na budowie w taki sposób aby wielkość dopływu wody do drenażu była mniejsza od hydraulicznej przepustowości ułożonych drenów.

Studzienki drenarskie należy zlokalizować poza obrysem kanału. Należy je wykonać z rur betonowych o średnicy 600 mm, które to rury powinny być zapuszczone co najmniej 1,0 m poniżej projektowanej niwelety dna wykopu.

W studniach tych należy zainstalować przenośne pompy zatapialne o wydajności rzędu 20 m³/h przy wysokości tłoczenia 20 m.

Wodę ze studzienek drenarskich należy odprowadzić za pomocą rurociągów tymczasowych ułożonych po terenie, do najbliższych cieków powierzchniowych, a jeżeli takowych brak, to do kanalizacji deszczowej po uprzednim uzyskaniu przez Wykonawcę, zgody jej właściciela. Zabrania się odprowadzenia pompowanej wody do kanalizacji sanitarnej lub ogólnospławnej.

Po zakończeniu wykonywania odwodnienia, drenów nie należy usuwać bowiem po zagęszczeniu podsypki, obsypki i zasyпки, dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu). Dreny należy zamknąć przez zaczopowanie. Natomiast studzienki drenarskie mogą ulec likwidacji.

5.6.4. ODWODNIENIE IGLOFILTRAMI

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości do 5-6 m. Z uwagi na kształt tworzonego leja depresyjnego, koniec igłofiltru powinien być umieszczony ok. 1-2 m. poniżej oczekiwanej głębokości do której powinien zostać obniżony poziom wody. Montaż igłofiltrów przewiduje się za pomocą wplukiwanej rury obsadowej o śr. ok. 0,14 m. Końce igłofiltrów wplukiwanych powinny być zakończone filtrem, wodę podawać należy przy pomocy węża wplukującego.

Rozstaw igłofiltrów, ilość rzędów powinny zostać ustalone przez Wykonawcę w zależności od rzeczywistego poziomu wody gruntowej.

Igłofiltr instaluje się w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie.

Nad poziomem gruntu igłofiltry łączone z kolektorem, w króćcach kolektora powinny być uszczelnione uszczelką np. typu o-ring. Ciąg kolektorów łączy się ze sobą z wykorzystaniem dodatkowych elementów instalacji takich jak łuki, łączniki i rury przelotowe.

W gruntach przewarstwionych (warstwy nieprzepuszczalne) obsypkę należy stosować na taką wysokość, aby połączyła wszystkie warstwy odwadnianego gruntu, najczęściej jednak stosuje się obsypkę na całej wysokości wplukania igłofiltru. W gruntach jednorodnych, pylastych obsypkę stosuje się na wysokości 0,5 m nad górną krawędź filtru. Uziarnienie obsypki filtracyjnej dobiera się odpowiednio do gruntu, w którym posadowiony będzie filtr, stosując zasadę według której wielkość ziaren obsypki powinna być od 5 do 10-ciu razy większa od średniej grubości ziaren gruntu.

Agregat powinien posiadać pompę lub pompy umożliwiające wytwarzanie podciśnienia w instalacji. Uzyskiwane podciśnienie, przy zachowaniu szczelności w instalacji umożliwia pobór wody z gruntu. Pobrana woda powinna być wydalana przez agregat i kierowana przez rurociąg lub wąż zrzutowy do odbiornika.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości wykonania obsypki filtracyjnej. Przyjmuje się, że do wplukiwania igłofiltrów będzie wykorzystywana woda z sieci wodociągowej przy pomocy stojaka hydrantowego z wodomierzem.

5.6.5. SZCZEGÓLNE WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY

Przy realizacji zasilania pomp odwadniających z istniejących linii energetycznych należy przestrzegać odpowiednich norm dotyczących wykonania i eksploatacji linii wysokiego napięcia. Natomiast przy realizacji zasilania z agregatu prądotwórczego należy dodatkowo przestrzegać wytycznych podanych przez Producenta agregatu. W realizacji odwodnienia należy stosować obowiązujące przepisy BHP oraz podane w instrukcjach obsługi pomp i agregatu prądotwórczego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

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

6.2.2. KONTROLA, POMIARY I BADANIA W CZASIE ROBÓT

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej OST i zaakceptowaną przez 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,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.3. 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 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- wykonane komory,
- wykonana izolacja,
- zasypyany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie wylotu kolektora,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypywanie i zagęszczanie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

- 1) PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
- 2) PN-B-06751 Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania
- 3) PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- 4) PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- 5) PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna
- 6) PN-B-12751 Kamionkowe rury i kształtki kanalizacyjne. Kształty i wymiary
- 7) PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
- 8) PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
- 9) PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
- 10) PN-H-74051-01 Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)
- 11) PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
- 12) PN-H-74080-01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
- 13) PN-H-74080-04 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C
- 14) PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
- 15) PN-H-74101 Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych
- 16) BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 17) BN-62/6738-03,04, 07 Beton hydrotechniczny
- 18) BN-86/8971-06.00, 01 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro
- 19) BN-86/8971-06.02 Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe
- 20) BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe
- 21) PN-EN 1401-1:2009 System przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1 : Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- 22) PN-EN 13476-3+A1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B

10.2. Inne dokumenty

- 23) Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986r.
- 24) Katalog budownictwa
 - KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980)
 - KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
 - KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
- 25) „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982r.
- 26) Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978r.
- 27) Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociagowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt - Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984r.

D-03.02.01a - REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK, WPUSTÓW I SKRZYNEK ZAWORÓW**1. WSTĘP**

Ilekczo w teksie będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) będz o szczególowej specyfikacji technicznej (SST) będz o ogólnej specyfikacji technicznej (OST) nalezy przez to rozumiec specyfikacje techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem regulacji pionowej studzienki kanalizacyjnej, wpustowej, telekomunikacyjnej, skrzynki do zasowy wodociągowej lub gazowej w ramach zadania podanego w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach, ulicach i placach.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przypowierzchniowej regulacji pionowej uszkodzonych studzienek kanalizacyjnych (np. studzienek rewizyjnych, wpustów ulicznych).

1.4. Określenia podstawowe

STUDZIENKA KANALIZACYJNA - urządzenie połączone z kanałem, przeznaczone do kontroli lub prawidłowej eksploatacji kanału.

STUDZIENKA REWIZYJNA (KONTROLNA) - urządzenie do kontroli kanałów nieprzelazowych, ich konserwacji i przewietrzania.

WPUST ULICZNY (WPUST ŚCIEKOWY, STUDZIENKA ŚCIEKOWA) - urządzenie do przejęcia wód opadowych z powierzchni i odprowadzenia poprzez przykanalik do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.

WŁAZ STUDZIENKI - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

KRATKA ŚCIEKOWA - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się od góry do wpustu ulicznego.

NASADA (ŻELIWNA) Z WLEWEM BOCZNYM (W KRAWĘŻNIKU) - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się w płaszczyźnie krawężnika do wpustu ulicznego.

STUDZIENKA KABLOWA – urządzenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli

ZAWÓR – urządzenie zlokalizowane w linii wodociągu lub gazociągu pozwalające na zamknięcie przepływu mediów

OBUDOWA ZAWORU – element rurowy montowany pionowo bezpośrednio w gruncie, zabezpieczający zawór przed zasypaniem i umożliwiający dostęp do zaworu.

SKRZYNKA ULICZNA – element montowany bezpośrednio w konstrukcji jezdni lub chodnika nad obudową zaworu, umożliwiający bezpośredni ostęp do zaworu

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST DM-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 OST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej studzienki kanalizacyjnej lub wpustu ulicznego

Do wykonania regulacji studzienki kanalizacyjnej lub wpustu ulicznego należy zastosować:

- beton C 25/30 wg normy PN-EN 206-1,
- cement portlandzki 35 bez dodatków PN-EN 197-1,
- piasek wg normy PN-EN 12620 lub PN-EN 13139,
- zaprawę cementową kl. ≥ M10 wg normy PN-B-10104,
- cegłę kanalizacyjną kl. 250 wg normy PN-EN 771-1,
- żelbetowe pierścienie dystansowe i odciażające studzienek kanalizacyjnych wg normy PN-EN 1917,
- materiały otrzymane z rozbiórki studzienki lub wpustu nadające się do ponownego wbudowania,
- materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów, jak materiał rozbiórkowy, odpowiadające wymaganiom odpowiednich norm.

2.3. Materiały do wykonania regulacji pionowej studzienki kablowej

Do wykonania regulacji studzienki kablowej należy zastosować:

- beton C 25/30 wg normy PN-EN 206-1,
- zaprawę cementową kl. ≥ M10 wg normy PN-B-10104,
- bloczki betonowe wg PN-EN 771-3,
- materiały otrzymane z rozbiórki studzienki lub wpustu nadające się do ponownego wbudowania,
- materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów, jak materiał rozbiórkowy, odpowiadające wymaganiom odpowiednich norm.

2.4. Materiały do wykonania regulacji pionowej skrzynek zaworów wodociągowych i gazowych

Do regulacji pionowej skrzynek zaworów wodociagowych i gazowych należy zastosować materiały potrzebne do ułożenia nowej konstrukcji nawierzchni lub identyczne co do rodzaju i parametrów, w przypadku remontu istniejącej nawierzchni.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej uszkodzonej studzienki kanalizacyjnej

Wykonawca przystępujący do wykonania naprawy, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- piły tarczowej,
- młota pneumatycznego,
- sprężarki powietrza,
- dźwigu samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon, poziomica itp.).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni taki środek transportu, który nie spowoduje segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki betonowej.

Do przewozu pozostałych materiałów można stosować dowolny środek transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Pionowa regulacja studzienek i skrzynek zaworów

Regulację pionową studzienek kanalizacyjnych i wpustów należy wykonać gdy różnica poziomów pomiędzy:

- wjazdem studzienki a górną powierzchnią warstwy ścieralnej nawierzchni wynosi powyżej 1 cm,
- kratką wpustu ulicznego a górną powierzchnią warstwy ścieralnej nawierzchni wynosi powyżej 1,5 cm,
- wjazdem studzienki kablowej a górną powierzchnią nawierzchni chodnika wynosi powyżej 1 cm

5.2.1. WYKONANIE REGULACJI PIONOWEJ STUDZIENKI KANALIZACYJNEJ, WPUSTU ORAZ STUDZIENKI KABLOWEJ

Wykonanie regulacji pionowej studzienki obejmuje:

- 1) rozpoznanie uszkodzenia, roboty przygotowawcze i oznakowanie miejsca wykonywania robót. Rozpoznanie uszkodzenia polega na:
 - ustaleniu sposobu deformacji studzienki,
 - określeniu stanu nawierzchni w bezpośrednim otoczeniu studzienki,
 - szczegółowym rozpoznaniu przyczyn uszkodzenia i podjęciu decyzji o sposobie regulacji lub naprawy,
 - rozeznaniu możliwości wykorzystania dotychczasowych elementów urządzenia.Powierzchnia przeznaczona do wykonania naprawy powinna obejmować cały obszar uszkodzonej nawierzchni wokół zapadniętej studzienki. Powierzchni tej należy nadać kształt prostokąta.
- 2) zdjęcie przykrycia (pokrywy, wjazdu, kratki ściekowej, nasady z wlewem bocznym) urządzenia podziemnego,
- 3) rozebranie nawierzchni wokół studzienki:
 - ręczne (dłutami, hakami, młotkami brukarskimi, łomami itp. - w przypadku nawierzchni typu kostkowego),
 - mechaniczne (w przypadku nawierzchni typu monolitycznego, np. nawierzchni asfaltowej, betonowej) z pionowym wycięciem krawędzi uszkodzenia pilądo cięcia nawierzchni i rozebraniem konstrukcji jezdni przy pomocy młotów pneumatycznych, łomów itp.),
- 4) rozebranie górnej części studzienki (zwieńczenia żeliwnego, pierścieni dystansowych, płyty żelbetowej, kręgów itp.),
- 5) zebranie i odwiezienie elementów studzienki, gruzu z nawierzchni z transportem w miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót,
- 6) sprawdzenie stanu konstrukcji studzienki i oczyszczenie górnej części studzienki z ewentualnym uzupełnieniem ubytków,
- 7) w przypadku niewielkiej regulacji - poziomowanie górnej części komina wjazdowego, nasady wpustu itp. przy użyciu zaprawy cementowej, a w przypadku uszkodzeń większych - wykonanie deskowania oraz ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej klasy C25/30 według wymiarów dostosowanych do rodzaju uszkodzenia i poziomu powierzchni (jezdni, chodnika, pasa dzielącego itp.), z rozebraniem deskowania,
- 8) osadzenie przykrycia studzienki lub kratki ściekowej z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz wyrównaniem zaprawą cementową.
W przypadku znacznych regulacji studzienki, - nadbudowanie studzienek kanalizacyjnych cegłą hydrotechniczną, a studzienek telekomunikacyjnych blokami betonowymi na żądaną wysokość, a następnie osadzenie przykrycia studzienki lub kratki ściekowej. Przy wykonywaniu podbudowy należy zwracać szczególną uwagę na poprawne jej zagęszczenie wokół kołnierza zwieńczenia żeliwnego.
- 9) ułożenie nowej konstrukcji nawierzchni lub konstrukcji nawierzchni identycznej co do rodzaju i parametrów, w przypadku remontu nawierzchni istniejącej. Zmiany konstrukcji nawierzchni jezdni mogą być dokonane pod warunkiem akceptacji Inspektora nadzoru.

Przy nawierzchni asfaltowej, powierzchnie styku części żelaznych lub metalowych powinny być pokryte asfaltem.

5.2.2. WYKONANIE REGULACJI PIONOWEJ SKRZYNKI ZAWORU WODOCIAGOWEGO LUB GAZOWEGO

Wykonanie regulacji pionowej skrzynek ulicznych zaworów obejmuje:

- 1) rozpoznanie uszkodzenia, roboty przygotowawcze i oznakowanie miejsca wykonywania robót. Rozpoznanie uszkodzenia polega na:
 - ustaleniu sposobu deformacji skrzynki ulicznej,
 - określeniu stanu nawierzchni w bezpośrednim otoczeniu skrzynki,
 - szczegółowym rozpoznaniu przyczyn uszkodzenia i podjęciu decyzji o sposobie regulacji lub naprawy,
 - rozeznaniu możliwości wykorzystania dotychczasowych elementów urządzenia.

Powierzchnia przeznaczona do wykonania naprawy powinna obejmować cały obszar uszkodzonej nawierzchni wokół zapadniętej skrzynki ulicznej. Powierzchni tej należy nadać kształt prostokąta.

- 2) rozebranie nawierzchni wokół skrzynki ulicznej:
 - ręczne (dłutami, hakami, młotkami brukarskimi, łomami – w przypadku nawierzchni typu kostkowego),
 - mechaniczne (w przypadku nawierzchni typu monolitycznego, np. nawierzchni asfaltowej, betonowej) z pionowym wycięciem krawędzi uszkodzenia piłą do cięcia nawierzchni i rozebraniem konstrukcji jezdni przy pomocy młotów pneumatycznych, łomów itp.,
- 3) zebranie i odwiezienie skrzynki ulicznej zaworu, gruzu z nawierzchni z transportem w miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót,
- 4) sprawdzenie stanu skrzynki ulicznej, w przypadku jej znacznego zniszczenia np. pęknięcie, należy wymienić skrzynkę na nową,
- 5) w przypadku niewielkiej regulacji (kiedy pozwala na to długość rury osłonowej zaworu lub jest istniejąca odpowiednio długa rura teleskopowa) – regulacja skrzynki ulicznej polega na odpowiednim wypoziomowaniu i zagęszczeniu podłoża pod skrzynką, ewentualnym ustawieniu płyt podkładowych i osadzeniu skrzynki. Przy wykonywaniu podbudowy należy zwracać szczególną uwagę na poprawne jej zagęszczenie wokół kołnierza skrzynki ulicznej.
- 6) 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 spodu konstrukcji nawierzchni, materiałem odpowiadającym SST D-03.02.01. Na tak przygotowanym i zagęszczonym podłożu należy ustawić wypoziomowane skrzynki uliczne.
- 7) ułożenie nowej konstrukcji nawierzchni lub konstrukcji nawierzchni identycznej co do rodzaju i parametrów, w przypadku remontu nawierzchni istniejącej. Zmiany konstrukcji nawierzchni jezdni mogą być dokonane pod warunkiem akceptacji Inspektora nadzoru.

Przy nawierzchni asfaltowej, powierzchnie styku części żeliwnych lub metalowych powinny być pokryte asfaltem.

W zależności od rodzaju nawierzchni, poszczególne wykonywane podbudowy i warstwy ścieralne mogą odpowiadać wymaganiom określonym w odpowiadających im Specyfikacjach Technicznych:

- a) SST D-04.04.02, dla podbudów z mieszanki kruszywa niezwiązanego,
- b) SST D-04.05.01a, dla podbudów z mieszanki kruszywa związanego hydraulicznie cementem,
- c) SST D-05.03.03, dla nawierzchni z płyt betonowych,
- d) SST D-05.03.05a, D-05.03.05b, ewentualnie D-04.07.01a, dla nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych,
- e) SST D-05.03.23a, dla nawierzchni z betonowej kostki brukowej,
- f) SST D-08.01.01b lub D-08.01.02a w przypadku konieczności wymiany krawężnika.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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 na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

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 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

LP.	WYSZCZEGÓLNIENIE BADAŃ I POMIARÓW	CZĘSTOTLIWOŚĆ BADAŃ	WARTOŚCI DOPUSZCZALNE
1	Wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do wykonania naprawy	1 raz	Niezbędna powierzchnia
2	Roboty rozbiórkowe	1 raz	Akceptacja nieuszkodzonych materiałów
3	Szczegółowe rozpoznanie uszkodzenia i decyzja o sposobie naprawy	1 raz	Akceptacja Inżyniera
4	Naprawa studzienki	ocena ciągła	Wg pktu 5.5
5	Ułożenie nawierzchni	ocena ciągła	Wg pktu 5.6
6	Położenie studzienki w stosunku do otaczającej nawierzchni	1 raz	Kratka ściekowa ok. 0,5 cm poniżej, wąż studzienki - w poziomie nawierzchni

6.4. Badania wykonanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

- wygląd zewnętrzny wykonanej naprawy w zakresie wyglądu, kształtu, wymiarów, desenia nawierzchni typu kostkowego,
- poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do otaczającej nawierzchni i umożliwiającego spływ powierzchniowy wód.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 obiekt wykonanej naprawionej studzienki.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty rozbiórkowe,
- naprawa studzienki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST DM-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania regulacji pionowej studzienki obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty rozbiórkowe,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie naprawy studzienki,
- ułożenie nawierzchni,
- odwiezienie nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych na składowisko,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

- 1) DM-00.00.00 Wymagania ogólne
- 2) D-03.02.01 Kanalizacja deszczowa
- 3) D-04.01.01÷04.03.01 Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie
- 4) D-04.04.00÷04.04.03 Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie
- 5) D-04.05.00÷04.05.04 Podbudowy i ulepszone podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi
- 6) D-04.06.01 Podbudowa z chudego betonu
- 7) D-05.03.01a Remont cząstkowy nawierzchni z kostki kamiennej
- 8) D-05.03.02a Remont cząstkowy nawierzchni klinkierowej
- 9) D-05.03.03a Remont cząstkowy nawierzchni z płyt betonowych
- 10) D-05.03.07 Nawierzchni z asfaltu lanego
- 11) D-05.03.17 Remont cząstkowy nawierzchni bitumicznych
- 12) D-05.03.23b Remont cząstkowy nawierzchni z betonowej kostki brukowej
- 13) D-08.01.01÷02 Krawężniki

BRANŻA ELEKTRYCZNA
PRZEBUDOWA KOLIZJI ELEKTROENERGETYCZNYCH
CPV 45230000-8

Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

Spis treści

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
1.3.	Zakres robót objętych ST	3
1.4.	Określenia podstawowe	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2.	MATERIAŁY	4
2.1.	Materiały do przebudowy kolizji	4
2.2.	Kable	4
2.3.	Rury ochronne.....	4
2.4.	Piasek	5
2.5.	Słupy	5
2.6.	Fundamenty	5
2.7.	Przewody	5
2.8.	Składowanie materiałów	5
3.	SPRZĘT	5
3.1.	Sprzęt do przewożenia kabli, budowy linii kablowych i wykonania oświetlenia:	6
4.	TRANSPORT	6
4.1.	Transport materiału	6
5.	WYKONANIE ROBÓT	6
5.1.	Roboty przygotowawcze	6
5.2.	Roboty ziemne	6

5.3.	Przepusty kablowe	7
5.4.	Układanie kabli	7
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
6.1.	Zakres kontroli	8
7.	OBMIAR ROBÓT	8
7.1.	Jednostka obmiarowa	8
8.	ODBIÓR ROBÓT	9
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	9
9.1.	Cena jednostki obmiarowej	9
10.	PRZEPISY I NORMY	11
10.1.	Normy	11
10.2.	Inne dokumenty	11

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru przebudowy kolizji elektroenergetycznych realizowanego w ramach zadania „Przebudowa i rozbudowa ul. Krótkiej i ul. Sportowej wraz z włączeniem do drogi powiatowej”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Przedmiotowa Specyfikacja odnosi się do przebudowy kolizji kablowych i napowietrznych własności TAURON Dystrybucja S.A.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia Robót przy przebudowie i budowie urządzeń elektroenergetycznych nN zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zakres rzeczowy obejmuje m.in.:

- montaż kabla,
- montaż przepustów kablowych,
- wykonanie przewiertu/przecisku,
- montaż taśmy ostrzegawczej,
- montaż słupów linii napowietrznej,
- montaż przewodów linii napowietrznej,
- montaż złączy kablowych,
- demontaż kabli i przewodów,
- demontaż słupów elektroenergetycznych,
- pomiary powykonawcze

1.4. Określenia podstawowe

- Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.
- Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.
- Zwis f - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.
- Słup - konstrukcja wsporcza linii, osadzona bezpośrednio w gruncie, za pomocą fundamentu lub ustoju.
- Obostrzenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.

- Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.
- Zbliżenia - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii
- Kabel – przewód wielożyłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- Podstawowa ochrona przeciwporażeniowa – zespół środków technicznych chroniących przed zetknięciem się człowieka z częściami czynnymi oraz przed udzieleniem się napięcia częściom biernym.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Sieć elektryczna rozdzielcza – sieć elektryczna przeznaczona do rozdziału energii elektrycznej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, Kontraktem oraz z zaleceniami Inżyniera/Zamawiającego.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do przebudowy kolizji

Materiałami stosowanymi do przebudowy kolizji elektroenergetycznych w ramach przedmiotowej inwestycji:

- kabel NA2XY-j 4x (35-240) mm²
- przewód AsXSn 4x35mm²
- przewód AsXSn 2x35mm²
- rury ochronne HDPEp 110/6,3 (niebieskie)
- folia kalandrowana z PCV koloru niebieskiego
- elementy montażowe
- złącza kablowe ZK,
- słup strunobetonowy wraz z ustojem i wyposażeniem,

2.2. Kable

Przy przebudowie linii kablowych należy stosować kable uzgodnione z zakładem energetycznym oraz zgodne z Dokumentacją Projektową. Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg zarządzenia MGİE oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu. Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

2.3. Rury ochronne

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich

ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur wykonanych z HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i średnicy 150 mm dla kabli od 1 do 30 kV. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych. Zastosowano osłony rurowe kablowe dla przestrzeni otwartych, palnych, zabezpieczone przed wpływem promieni ultrafioletowych.

2.4. Piasek

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242.

2.5. Słupy

Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceńowej lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych. Należy zastosować słupy wirowane typu E. Słupy krańcowe zostały wyposażone w konstrukcje pod głowice kablowe oraz ograniczniki przepięć. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-75/E-05100.

2.6. Fundamenty

Należy zastosować m.in. fundamenty prefabrykowane oraz fundamenty studniowe.

2.7. Przewody

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. W nowo projektowanych przęsłach należy stosować przewody typu AsXSn.

2.8. Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- ☐ kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach,
- ☐ bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- ☐ końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

3. SPRZĘT

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu robót, Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie.

3.1. Sprzęt do przewożenia kabli, budowy linii kablowych i wykonania oświetlenia:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- koparka,
- żuraw samochodowy,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa dłuźycowa,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny
- ubijak spalinowy
- miernika rezystancji izolacji,
- miernika impedancji pętli zwarciowej,
- miernik rezystancji uziemienia;

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiału

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót przy przebudowie linii elektroenergetycznych. Przewożone na środkach transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wszystkie trasy linii powinny być wytyczone zgodnie z niniejszą ST. Teren powinien być zniwelowany.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić kompletność dostawy urządzeń oraz sprawdzić działanie opraw oświetleniowych. Należy dokonać wytyczenia geodezyjnego wszystkich wykonywanych elementów.

5.2. Roboty ziemne

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykop rowu powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową, ST i wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami PN-S-02205. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń uziemienia. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu należy odwieźć na składowisko i zutylizować.

Zachować szczególną ostrożność przy wykopach w strefach istniejących sieci podziemnych. Prace prowadzić w sposób ręczny pod nadzorem właściciela urządzeń podziemnych. O zaistniałych uszkodzeniach istniejących w terenie sieci należy natychmiast powiadomić Inżyniera.

5.3. Przepusty kablowe

Przed układaniem kabli wykonać przepusty kablowe z rur ochronnych. Przepusty z rur polietylenowych należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. V. Instalacje elektryczne." Przepusty układane pod drogami jezdnyymi należy wykonać z rur sztywnych np. HDPEp 110/6,3. Pod drogami wykonywać przeciski sterowane lub przewiertu przy układaniu kabli lub wykonywać wykop otwarty. Po wprowadzeniu kabla, wyloty rur należy uszczelnić.

5.4. Układanie kabli.

Kable należy układać zgodnie z PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne linie kablowe Projektowanie i budowa” oraz z normą SEP N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Przy układaniu kabli temperatura otoczenia nie może być mniejsza niż 0°C. Kabel układać w rowie kablowym na głębokości 0,7m licząc od górnej krawędzi kabla do gotowej nawierzchni drogi, chodnika lub zieleńca. Kable należy układać na podsypce z piasku grubości 10cm z przykryciem również warstwą piasku o grubości 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości min. 15cm. Głębokość ułożenia zgodna z normą j.w., przy zachowaniu dokładności 5 cm. Ochroną przed uszkodzeniami mechanicznymi jest folia koloru niebieskiego o szerokości 20cm, którą należy ułożyć, co najmniej 25 cm nad kablem, na całej długości trasy kablowej. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi instalacjami podziemnymi kabel należy układać w rurze osłonowej. Rury zabezpieczyć przed przedostawaniem się do wnętrza wody i przed zamulaniem. Przy słupach pozostawić 2m zapas kabla, poprzez wykonanie łuku na podejściu do słupa.

5.5. Przebudowa linii napowietrznych

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika tych obiektów. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w przebudowywanej linii. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to kolidujące napowietrzne linie elektroenergetyczne należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wykonać niekolidujące odcinki linii kablowych;
- wyłączenie napięcia zasilającego linię przebudowywaną,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii wraz ze słupami.
- wybudowanie nowego niekolidującego z drogą odcinka linii wraz ze słupami elektroenergetycznymi
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym poza obszarem kolizji z drogą,

5.6. Demontaż linii napowietrznej i urządzeń

Demontaż kolizyjnych odcinków linii napowietrznych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie

poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera/Zamawiającego i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty), o ile uzyska na to zgodę Inżyniera/Zamawiającego. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Współczynnik zagęszczenia gruntu zgodnie z PN-S-02205. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania, nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu właścicielowi demontowanych materiałów lub dokonać ich utylizacji w porozumieniu z właścicielem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej, jakości wykonywanych robót przy budowie linii kablowej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej, jakości. Urządzenia oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo, jakości wydane przez producenta.

6.1. Zakres kontroli

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- kontrola ułożenia linii kablowych w wykopie (roboty zanikowe)
- sprawdzić stan przewodów i osprzętu,
- sprawdzić ciągłość żył i zgodność faz przewodów,
- sprawdzić prawidłowość wykonania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzić pracę linii pod napięciem,
- dokonać pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- dokonać pomiaru rezystancji izolacji przewodów,
- dokonać pomiaru rezystancji uziemienia.
- dokonać pomiaru zagęszczenia gruntu w rejonie wykopów i fundamentów konstrukcji.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową zapisu Kontraktu i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera/Zamawiającego.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr (**m**) dla:

- Ułożenia linii kablowej
- Ułożenia rur ochronnych
- Ułożenia folii ochronnej
- Wykopów oraz zasypiania rowów kablowych
- Nasypywania piasku na dno i na kabel (warstwy po 10cm)

- Demontażu linii kablowych

Jednostką obmiarową jest metr (**m³**) dla:

- Wykopów oraz zasypania rowów kablowych
- Utylizacji nadmiaru urobku na wysypisku

Jednostką obmiarową jest komplet (**kpl.**) dla:

- montażu stanowisk słupowych wraz z osprzętem i fundamentem;
- montażu złączy kablowych;
- demontażu stanowisk słupowych;

Jednostką obmiarową jest sztuka (**szt.**) dla:

- wykonanie pomiarów elektrycznych;

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności ustalone zostaną w formie umowy między Inwestorem a Wykonawcą.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

w zakres 1 m³. wykopu pod kable wchodzi:

- wytyczenie geodezyjne trasy kablowej
- wyгородzenie terenu prac
- wykonanie wykopu kablowego
- sprawdzenie poprawności wykonania wykopu z tyczeniem geodezyjnym
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt
-

w zakres 1 m. nasypania piasku do wykopu kablowego wchodzi:

- dostarczenie piasku do wykopu
- nasypanie warstwy 10cm piasku na dnie wykopu
- nasypanie warstwy 10cm piasku na kable lub rury ułożone w wykopie
- zagęszczenie piasku w wykopie
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt

w zakres 1 m. układania kabla wchodzi:

- dostarczenie kabla na miejsce wbudowania
- ułożenie kabla w przygotowanym wykopie
- wciąganie kabla do rur ochronnych
- założenie oznaczników kablowych na kabel
- zarobienie końcówek kablowych
- inwentaryzacja geodezyjna kabla (sporządzenie geodezji powykonawczej)
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt

w zakres 1 m. układania rur ochronnych wchodzi:

- dostarczenie rur ochronnych na miejsce wbudowania
- ułożenie rur ochronnych w przygotowanym wykopie
- inwentaryzacja geodezyjna rur ochronnych
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt

w zakres 1 m. zawieszenia przewodów wchodzi:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- rozciągnięcie przewodów między słupami w przęśle,
- montaż przewodów na słupach,
- ułożenie folii ochronnej, niebieskiej,
- zasypanie wykopu z zagęszczeniem gruntu,
- uporządkowanie terenu.
- koszty wyłączenia i dopuszczenia do prac na sieci elektroenergetycznej

w zakres 1 m3. zasypania wykopów wchodzi:

- zasypanie wykopów gruntem rodzimym przesianym
- zagęszczenie gruntu warstwami
- badanie zagęszczenia gruntu
- wywiezienie i utylizacja nadmiaru gruntu
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt

w zakres 1 szt. pomiarów elektrycznych wchodzi:

- wykonanie pomiarów elektrycznych linii kablowej nN (m.in. ciągłość, rezystancja izolacji)
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia;
- sporządzenie protokołów pomiarowych przez osoby uprawnione
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt

w zakres 1 kpl. montażu złączy kablowych ZK wchodzi:

- wytyczenie geodezyjne trasy kablowej
- dostarczenie materiałów na teren budowy
- wyгородzenie terenu prac
- wykonanie wykopu pod fundament
- montaż kompletnego złącza kablowego wraz z fundamentem
- sprawdzenie poprawności wykonania wykopu z tyczeniem geodezyjnym
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt
- koszty wyłączenia i dopuszczenia do prac na sieci elektroenergetycznej

w zakres 1 kpl. montażu stanowisk słupowych wchodzi:

- wytyczenie geodezyjne
- dostarczenie materiałów na teren budowy
- wyгородzenie terenu prac
- wykonanie wykopu pod fundament i słup
- montaż kompletnych fundamentów w wykopie, zniwelowanych do właściwego poziomu,
- ustawienie słupów wraz z osprzętem;
- wykonanie opisu na słupach,
- wykonanie zejścia kablowego po słupie,

- montaż rury ochronnej UV na słupie
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- sprawdzenie poprawności wykonania z tyczeniem geodezyjnym
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt
- ewentualne koszty wyłączenia i dopuszczenia do prac na sieci elektroenergetycznej

w zakres 1 m. demontażu kabli i przewodów wchodzi:

- prace ziemne
- demontaż kabla i zwinięcie go
- demontaż przewodów napowietrznych
- przewiezienie kabli i przewodów na magazyn właściciela
- załadunek i rozładunek materiałów
- przekazanie protokołu zdania materiałów na magazyn
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt
- ewentualna utylizacja i transport złomu

w zakres 1 kpl. demontażu słupów wchodzi:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót i ich utrzymanie
- wykonanie inwentaryzacji lokalizacji słupów napowietrznych linii,
- demontaż słupów,
- koszty wyłączeń i nadzoru właściciela urządzeń,
- zabezpieczenie wykopu przed opadami atmosferycznymi, z kosztem usunięcia szkód wynikłych z działań zjawisk atmosferycznych,
- wykonanie układów przejściowych i przełączeń na czas budowy,
- przekazanie zdemontowanych urządzeń do właściciela
- koszty utylizacji zbędnych urządzeń
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy linii i innych odszkodowań związanych z prowadzeniem Robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10.PRZEPISY I NORMY

10.1. Normy

- PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-B-06281 Prefabrykaty budowane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
- PN-E-01002 Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.
- PN-H-92325 Bednarka stalowa ocynkowana.
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy, przeciwrzdzewny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

10.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- Rozporządzenie MI z 06.02.2003 r. (Dz.U Nr 47 poz.401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych

- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn.26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciw-pożarowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990r.
- Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969r.
- Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985r. Dz. Ustaw nr. 14 z dn. 15.04.1985r.

BRANŻA ENERGETYCZNA

OŚWIETLENIE DRÓG

CPV 45316110-9

INSTALOWANIE DROGOWEGO SPRZĘTU OŚWIETLENIOWEGO

Spis treści

1.	WSTĘP.....	3
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
1.3.	Zakres robót objętych ST	3
1.4.	Określenia podstawowe.....	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2.	MATERIAŁY	4
2.1.	Materiały do wykonania oświetlenia	4
2.2.	Składowanie materiałów	4
3.	SPRZĘT	4
3.1.	Sprzęt do przewożenia kabli, budowy linii kablowych i wykonania oświetlenia:.....	4
4.	TRANSPORT	5
4.1.	Transport elementów oświetlenia.....	5
5.	WYKONANIE ROBÓT	5
5.1.	Roboty przygotowawcze.....	5
5.2.	Roboty ziemne	5
5.3.	Przepusty kablowe	6
5.4.	Roboty instalacyjno-montażowe.....	6
5.5.	Układanie kabli.....	6
5.6.	Instalacja przeciwporażeniowa	6
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	7
6.1.	Zakres kontroli.....	7

7.	OBMIAR ROBÓT	7
7.1.	Jednostka obmiarowa	7
8.	ODBIÓR ROBÓT	8
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	8
9.1.	Cena jednostki obmiarowej	8
10.1.	Normy	11
10.2.	Inne dokumenty	13

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia drogowego realizowanego w ramach zadania „Przebudowa i rozbudowa ul. Krótkiej i ul. Sportowej wraz z włączeniem do drogi powiatowej”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Przedmiotowa Specyfikacja odnosi się do przebudowy oświetlenia drogowego.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z przebudową oświetlenia drogowego realizowanego w ramach w/w zadania. Wiąże się z tym zabudowa stanowisk słupowych o wysokości 8m z fundamentami prefabrykowanymi oraz wysięgnikami a także zabudowę opraw LED.

Montaż opraw wraz ze źródłami światła. Wykonanie ułożenie linii zasilającej oświetlenia. Zabezpieczenie antykorozyjne materiału, w szczególności fundamentów i wykonanie ochrony przeciwporażeniowej instalacji. Wykonanie dokumentacji powykonawczej zgodnej z oczekiwaniami zamawiającego. Szczegółowo zakres prac opisany jest w Dokumentacji Projektowej, której zapisy są wiążące dla Wykonawcy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normą PN-75/E-02032, „Zaleceniami dotyczącymi oświetlenia dróg i ulic” wydanymi przez Polski Komitet Oświetleniowy.

- dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- średnie natężenie oświetlenia na jezdni - stosunek strumienia światła padającego na powierzchnię jezdni do jej pola.
- równomierność oświetlenia- iloraz minimalnego natężenia oświetlenia do średniego natężenia, które występuje na danej płaszczyźnie oświetlanej.
- kabel - przewód wielożyłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza, osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy.

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 Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do wykonania oświetlenia

Materiałami stosowanymi do budowy oświetlenia drogowego w zakresie w/w inwestycji są:

- przewód kabelkowy YDY 3x2,5 mm²; 750V ,
- kabel YAKXS 4x35mm² -1kV
- oprawa oświetleniowa ze źródłem światła LED
- tabliczka bezpiecznikowa np. typu WINEL
- wkładka bezpiecznikowa 6A topikowa
- słup oświetleniowy h=8m wraz z fundamentem prefabrykowanym oraz wysięgnikiem
- rury ochronne HDPEp 110/6,3
- folia kalandrowana z PCV koloru niebieskiego
- elementy montażowe
- zestawy uziemienia pionowego

Montowane słupy oświetlenia drogowego powinny spełniać standardy normy PN-EN 12767:2008 pod kątem bezpieczeństwa biernego konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych.

2.2. Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach,
- bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

3. SPRZĘT

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu robót, Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym w KNR i KNNR do wykonania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie.

3.1. Sprzęt do przewożenia kabli, budowy linii kablowych i wykonania oświetlenia:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,

- samochód samowyładowczy,
- koparka,
- żuraw samochodowy,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa dłuźycowa,
- samochód specjalny z platformą i balkonem
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny
- ubijak spalinowy
- miernika rezystancji izolacji,
- miernika impedancji pętli zwarciowej,

4. TRANSPORT

4.1. Transport elementów oświetlenia

Słupy oświetleniowe należy przewozić na przyczepie dłuźycowej. Załadunek i wyładunek przy pomocy sprzętu mechanicznego lub ręcznie. Bębny z kablami należy załadowywać i wyładowywać mechanicznie.

Załadowanie i wyładowanie opraw i przewodów należy dokonywać ręcznie.

Zaleca się dostarczenie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wszystkie trasy linii powinny być wytyczone zgodnie z niniejszą ST. Teren powinien być zniwelowany.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić kompletność dostawy urządzeń oraz sprawdzić działanie opraw oświetleniowych.

5.2. Roboty ziemne

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykop rowu powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową, ST i wskazaniami Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 1,00 według PN-S-02205. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń uziemienia. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inżyniera. Zachować szczególną ostrożność przy wykopach w strefach istniejących sieci podziemnych.

O zaistniałych uszkodzeniach istniejących w terenie sieci należy natychmiast powiadomić gestora sieci oraz nadzór budowy. Naprawa uszkodzenia obciąża Wykonawcę.

5.3. Przepusty kablowe

Przed układaniem kabli wykonać przepusty kablowe z rur ochronnych. Przepusty z rur HDPE należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. V. Instalacje elektryczne." Przepusty układane pod drogami jezdnymi należy wykonać z rur HDPEp 110/6,3. Pod drogami nie objętymi przebudową wykonywać przeciski sterowane przy układaniu kabli lub wykonywać wykop otwarty. Po wprowadzeniu kabla, wyloty rur należy uszczelnić.

5.4. Roboty instalacyjno-montażowe

Fundamenty pod słupy oświetleniowe, przed posadowieniem w wykopie należy zabezpieczyć pokrywając je dwukrotną warstwą Abizolu R. Zabezpieczone fundamenty ustawić w wykopie, zachowując parametry posadowienia zgodne z ST i Dokumentacją Projektową oraz Dokumentacją producenta. Słupy należy ustawić dźwigiem na uprzednio wykonanych fundamentach. Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawić tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika lub od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20cm od powierzchni chodnika lub gruntu. Montaż przewodów, wysięgników i opraw przeprowadzić z użyciem podnośnika montażowego hydraulicznego. Oprawy mocować w sposób trwały uniemożliwiający ich obrót. Dla słupów oświetlenia chodnika dopuszcza się montaż słupów i wysięgników w pozycji leżącej i postawienie ich w całości po skręceniu. Montaż opraw i źródeł światła wykonać na stojącym słupie.

5.5. Układanie kabli.

Kable należy układać zgodnie z PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne linie kablowe Projektowanie i budowa” oraz z normą SEP N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Przy układaniu kabli temperatura otoczenia nie może być mniejsza niż 0°C. Kable należy układać na podsypce z piasku grubości 10cm z przykryciem również warstwą piasku o grubości 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości min. 15cm. Głębokość ułożenia zgodna z normą j.w., przy zachowaniu dokładności 5 cm. Ochroną przed uszkodzeniami mechanicznymi jest folia koloru niebieskiego o szerokości 20cm, którą należy ułożyć, co najmniej 25 cm nad kablem, na całej długości trasy kablowej. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi instalacjami podziemnymi kabel należy układać w rurze osłonowej. Rury zabezpieczyć przed przedostawaniem się do wnętrza wody i przed zamulaniem. Przy słupach pozostawić 1,5m zapas kabla, poprzez wykonanie łuku na podejściu do słupa.

5.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

⇒ wysięgniki,

⇒ słupy .

⇒ pozostałe elementy metalowe słupa

Przewody ochronne przyłączyć do przewidzianych dla tego celu zacisków.

Należy sprawdzić stan przewodów uziemiających.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej, jakości wykonywanych robót przy budowie linii kablowej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej, jakości. Urządzenia oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo, jakości wydane przez producenta.

6.1. Zakres kontroli

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- sprawdzić sposób ułożenia linii kablowych, przepustów, bednarki przed zasypaniem (roboty zanikowe)
- sprawdzić stan przewodów i osprzętu,
- sprawdzić ciągłość żył i zgodność faz przewodów,
- sprawdzić prawidłowość wykonania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzić pracę linii pod napięciem,
- dokonać pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- dokonać pomiaru rezystancji izolacji przewodów,
- dokonać pomiaru rezystancji uziemienia.
- dokonać pomiarów fotometrycznych

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o warunki Kontraktu, dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Zamawiającego.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr (**m**) dla:

- Ułożenia linii kablowej
- Ułożenia rur ochronnych
- Ułożenia foli ochronnej
- Wykopów oraz zasypania rowów kablowych
- Nasypania piasku na dno i na kabel (warstwy po 10cm)
- Wykonanie uziemienia poziomego i pionowego

Jednostką obmiarową jest metr (**m³**) dla:

- Wykopów oraz zasypania rowów kablowych

- Utylizacji nadmiaru urobku na wysypisku

Jednostką obmiarową jest komplet (**kpl.**) dla:

- Wykonania pomiarów fotometrycznych;
- Montażu szafy oświetleniowej wraz z wyposażeniem;
- Wciągania przewodów kabelkowych w słupy oświetleniowe;

Jednostką obmiarową jest sztuka (**szt.**) dla:

- wykonanie pomiarów elektrycznych;
- montażu słupów oświetleniowych wraz z tabliczkami bezpiecznikowymi i fundamentami
- montażu wysięgników
- montażu opraw

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności ustalone zostaną w formie Umowy między Inwestorem a Wykonawcą.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Płatności będą dokonywane zgodnie z zapisami Kontraktu;

w zakres 1 szt. stawiania słupów oświetleniowych wchodzi:

- wytyczenie geodezyjne słupa
- dostarczenie fundamentu na miejsce wbudowania wraz z rozładunkiem
- wyгородzenie terenu prac
- wykonanie wykopu pod fundament
- montaż fundamentu wraz z pionowaniem
- zasypanie fundamentu wraz z zagęszczeniem gruntu
- wywiezienie nadmiaru urobku z wykopu wraz z utylizacją
- montaż słupa oświetleniowego wraz z jego pionowaniem
- montaż tabliczki bezpiecznikowej w słupie wraz z podłączeniem przewodów
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt
- pionowanie słupa

w zakres 1 szt. montażu wysięgnika na słupie wchodzi:

- dostarczenie wysięgnika na miejsce wbudowania wraz z rozładunkiem
- wyгородzenie terenu prac
- montaż wysięgnika do słupa oświetleniowego
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt

w zakres 1 szt. montażu opraw oświetleniowych na słupie lub wysięgniku wchodzi:

- dostarczenie oprawy oświetleniowej na miejsce wbudowania wraz z rozładunkiem
- wyгородzenie terenu prac
- sprawdzenie poprawności działania oprawy
- montaż oprawy na słupie lub wysięgniku
- podłączenie przewodów do oprawy
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt
-

w zakres 1 kpl. wykonania uziomów pionowych wchodzi:

- dostarczenie uziomów prętowych na miejsce wbudowania wraz z rozładunkiem
- wbicie uziomów na wymaganą głębokość
- podłączenie uziomu pionowego ze słupem oświetleniowym
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt
- bednarka FeZn 25x4

w zakres 1 m³. wykopu pod kable wchodzi:

- wytyczenie geodezyjne trasy kablowej
- wyгородzenie terenu prac
- wykonanie wykopu kablowego
- sprawdzenie poprawności wykonania wykopu z tyczeniem geodezyjnym
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt

w zakres 1 m. nasypiania piasku do wykopu kablowego wchodzi:

- dostarczenie piasku do wykopu
- nasypianie warstwy 10cm piasku na dnie wykopu
- nasypianie warstwy 10cm piasku na kable lub rury ułożone w wykopie
- zagęszczenie piasku w wykopie
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt

w zakres 1 m. układania kabla wchodzi:

- dostarczenie kabla na miejsce wbudowania
- ułożenie kabla w przygotowanym wykopie
- wciąganie kabla do rur ochronnych
- założenie oznaczników kablowych na kabel
- zarobienie końcówek kablowych
- inwentaryzacja geodezyjna kabla (sporządzenie geodezji powykonawczej)
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt

w zakres 1 m. układania rur ochronnych wchodzi:

- dostarczenie rur ochronnych na miejsce wbudowania

- ułożenie rur ochronnych w przygotowanym wykopie
- inwentaryzacja geodezyjna rur ochronnych
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt

w zakres 1 m³. zasypania wykopów wchodzi:

- zasypanie wykopów gruntem rodzimym przesianym
- zagęszczenie gruntu warstwami
- badanie zagęszczenia gruntu
- wywiezienie i utylizacja nadmiaru gruntu
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt

w zakres 1 szt. pomiarów elektrycznych wchodzi:

- wykonanie pomiarów elektrycznych kabla nN (m.in. ciągłość, rezystancja izolacji)
- wykonanie pomiarów skuteczności zadziałania zabezpieczeń
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia
- sporządzenie protokołów pomiarowych przez osoby uprawnione
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt

w zakres 1 kpl. pomiarów fotometrycznych wchodzi:

- wykonanie kompletnych pomiarów fotometrycznych dla wybudowanej instalacji (natężenie, luminancja, równomierność)
- sporządzenie protokołów z pomiarów oświetleniowych
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt

w zakres 1 kpl. demontażu słupów oświetleniowych wchodzi:

- demontaż oprawy, wysięgnika, słupa
- usunięcie zbędnych przewodów ze słupa
- demontaż fundamentu słupa
- zasypanie dziury po fundamencie
- przewiezienie urządzeń na magazyn właściciela
- załadunek i rozładunek materiałów
- przekazanie protokołu zdania materiałów na magazyn
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt
- ewentualna utylizacja i transport złomu

w zakres 1 m. demontażu kabli nN wchodzi:

- prace ziemne
- demontaż kabla i zwinięcie go
- przewiezienie kabli na magazyn właściciela
- załadunek i rozładunek materiałów

- przekazanie protokołu zdania materiałów na magazyn
- materiały pomocnicze i wymagany sprzęt
- ewentualna utylizacja i transport złomu

10. PRZEPISY I NORMY

10.1. Normy

1. PN-EN 1993-1-12:2008 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-12: Reguły dodatkowe rozszerzające zakres stosowania EN 1993 o gatunki stali wysokiej wytrzymałości do S 700 włącznie
2. PN-B-06050:1999 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
3. PN-CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg - Część 1: Wytyczne wyboru klas oświetlenia.
4. PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg -- Część 2: Wymagania eksploatacyjne.
5. PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych.
6. PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg – Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia.
7. PN-EN 40-1:2002 Słupy oświetleniowe – Terminy i definicje.
8. PN-EN 40-2:2005 Słupy oświetleniowe – Część 2. Wymagania ogólne i wymiary.
9. PN-EN 40-3-1,2,3:2004 Słupy oświetleniowe – Część 3-1,2,3 Projektowanie i weryfikacja.
10. PN-EN 40-6:2004 Słupy oświetleniowe – Część 6. Słupy oświetleniowe aluminiowe –Wymagania.
11. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
12. 1993-1-12:2008 Konstrukcje stalowe -- Obliczenia statyczne i projektowanie.
13. PN-EN 60598-2-3:2006 Oprawy oświetleniowe - Część 2-3: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne
14. PN-EN 60598-2-3:2006+A1:2012 Oprawy oświetleniowe - Część 2-3: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
15. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
16. PN-E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV
17. PN-IEC 60364. Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych. Projektowanie i budowa, ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

18. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Ochrona przeciwporażeniowa
19. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
20. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
21. PN-EN 12464-2:2014-05 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
22. N SEP-E-004:2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Aktualizacja 2014.
23. PN-HD 603 S1 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
24. PN-HD 627 S1 Kable wielożyłowe i wieloparowe przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu.
25. PN-HD 620 S2 Kable elektroenergetyczne o izolacji wytłaczanej na napięcia znamionowe od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV włącznie.
26. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.
27. PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
28. PN-EN 50522:2011 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
29. PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed prądem przetężeniowym.
30. PN-EN 61000-3-2:2014-10 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 3-2: Poziomy dopuszczalne -- Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznym prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika < lub = 16 A).
31. N SEP-E-001:2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. Aktualizacja 2013.
32. PN-EN 62471:2010 Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych.
33. PN-EN 13032-1+A1:2012 Światło i oświetlenie -- Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych -- Część 1: Pomiar i format pliku.
34. PN-EN 60598-1:2015-04 Oprawy oświetleniowe -- Część 1: Wymagania ogólne i badania.
35. PN-EN 60598-2-3:2006/A1:2012 Oprawy oświetleniowe -- Część 2-3: Wymagania szczegółowe -- Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.

36. PN-EN 55015:2013-10/A1:2015-08 Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru zaburzeń radioelektrycznych wytwarzanych przez elektryczne urządzenia oświetleniowe i urządzenia podobne.
37. PN-EN 61547:2009 Sprzęt do ogólnych celów oświetleniowych -- Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej.
38. PN-EN 61000-3-3:2013-10 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 3-3: Poziomy dopuszczalne -- Ograniczanie zmian napięcia, wahań napięcia i migotania światła w publicznych sieciach zasilających niskiego napięcia, powodowanych przez odbiorniki o fazowym prądzie znamionowym $<$ lub $=$ 16 A przyłączone bezwarunkowo.

10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE Wyd. 1980 r.
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013 r. poz.492 ze zmianami).
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz. U. 1990 nr 81 poz. 473. akt prawny uchylony przez Ustawę Prawo budowlane i dotychczas nie zastąpiony, lecz merytorycznie nadal aktualny.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 ze zmianami).
6. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. Z 2014 r. poz. 883 ze zmianami).
7. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2018 r., poz.1202 ze zmianami).
8. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t. j. Dz. U. z 2018 r., poz. 1158 ze zmianami).
9. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2018 r., poz. 992 ze zmianami).
10. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t. j. Dz. U. z 2018 r., poz. 2068).
11. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (t. j. Dz. U. z 2018 r., poz. 397).
- 12.

13. Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (t. j. Dz. U. z 2018 poz. 1474 ze zmianami).
14. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2018 r., poz.799 ze zmianami).
15. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB 1 1982 r.
16. Zarządzenie Nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym. (Dziennik Budownictwa NR 7 z dnia 7 listopada 1974r).