INWESTOR	**POWIAT LEGNICKI** PL. SŁOWIAŃSKI 1, 59-220 LEGNICA
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	**ZAGOSPODAROWANIE I REWITALIZACJA PLACU SŁOWIAŃSKIEGO W LEGNICY WRAZ Z TERENAMI PRZYLEGŁYMI.**
ADRES I KATERGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	**LEGNICA** **PL. SŁOWIAŃSKI 1** **KATEGORIA OBIEKTU XXV, XXVII**
POZOSTAŁE DANE ADRRESOWE	**AM-4, OBRĘB STARE MIASTO, DZ. NR 606, 604/2, 395/2**
NAZWA OPRACOWANIA	**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH** ZAKRES: ZRID, URZĄD MIASTA , STAROSTWO POWIATOWE
BRANŻA	**DROGI I ORD**
KOD I NAZWA CPV	45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg 45316213-1 Instalowanie oznakowania drogowego

-	Imię i Nazwisko	Specjalność Nr uprawnień	Zakres opracowania	Podpis	Data opracowania
Opracowała	mgr inż. Agnieszka Husarz	Nie dotyczy	Drogi i ord	AH	12.2021

Spis specyfikacji technicznych (STWIORB) branży drogowej i ORD

Branża wiodąca : **45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg 45316213-1 Instalowanie oznakowania drogowego**				
lp	**Nr specyfikacji**	**Nazwa specyfikacji**	**Strona**	**Zadanie**
1	*D-00.00.00*	**WYMAGANIA OGÓLNE**	3-28	ZRID, UM,SP
*	*	**ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**	*********	
2	*D- 01.01.01.*	*Roboty pomiarowe*	29-34	ZRID, UM,SP
3	*D- 01.02.04.*	*Rozbiórka dróg i elementów /obiektów usytuowanych w pasie drogowym*	35-44	ZRID, UM,SP
*	*	**ROBOTY ZIEMNE**	*********	
4	*D- 02.00.00*	*Roboty ziemne i trawniki*	45-58	ZRID, UM,SP
*	*	**PODBUDOWY I NAWIERZCHNIE**	*********	ZRID, UM,SP
5	*D- 04.02.01.*	*Mieszanki niezwiązane -warstwa mrozoochronna*	59-64	ZRID, UM,SP
6	*D- 04.04.02.*	*Mieszanki niezwiązane-podbudowa*	65-76	ZRID, UM,SP
7	*D- 04.05.01.*	*Mieszanki związane spoiwem-warstwa ulepszonego podłoża*	77-88	ZRID, UM,SP
8	*D-04.06.01*	*Mieszanki betonowe- podbudowa i nawierzchnia*	89-116	ZRID, UM,SP
9	*D- 04.07.01.*	*Mieszanki mineralno-asfaltowe oraz połączenia międzywarstwowe*	117-152	ZRID,
10	*D- 05.03.01*	*Elementy kamienne: nawierzchnia, ściek, murek, stopnie*	153-162	ZRID, UM,SP
11	*D- 05.03.13*	*Mieszanki mastyksowo-grysowa (SMA)*	163-170	ZRID,
12	*D- 05.03.23.*	*Elementy betonowe: nawierzchnia*	171-180	ZRID,
*	*	**URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**	*********	ZRID, UM,SP
13	*D- 07.01.01.*	*Oznakowanie pionowe*	181-192	ZRID, UM,SP
14	*D- 07.02.01.*	*Oznakowanie poziome*	193-206	ZRID,
15	*D- 07.05.01.*	*Bariery, balustrady, wyposażenie przystanków, mała architektura*	207-218	ZRID, UM,SP
16	*D- 07.05.02*	*Znaczniki, wyspy modułowe, przejścia aktywne*	219-224	ZRID,
*	*	**ELEMENTY ULIC**	*********	ZRID, UM,SP
17	*D- 08.03.03*	*Krawężniki i obrzeża kamienne*	225-232	ZRID, UM,SP
*	*	**ROBOTY INNE**	*********	ZRID, UM,SP
18	*D- 10.02.01*	*Nawierzchnia z żywic, obrzeże stalowe*	233-237	ZRID, UM,

Oznaczenia :
ZRID -obejmuje ul. Witelona-Skarbka, Plac Słowiański, Wjazdową i A. Mickiewicza
UM- kompetencja Urzędu Miasta Legnicy
SP- kompetencja Starostwa Powiatowego.

ERATA :"Opracowanie ekspertyzy nosności istniejącego stropu konstrukcji piwnic w miejscu planowanej w przyszłości nawierzchni z kostki granitowej" poz 74d.6 (przedmiar UM) - nr D-00.00.00 (błędnie wpisano D-07.06.01)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-00.00.00

(DM-00.00.00)

Wymagania ogólne

1. Wstęp.

Ilekroć 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. zo.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: ZAGOSPODAROWANIE I REWITALIZACJA PLACU SŁOWIAŃSKIEGO W LEGNICY WRAZ Z TERENAMI PRZYLEGŁYMI.

Zadanie zostało podzielone na podetapy:
- obszar obejmujący Starostwo Powiatowe
- obszar obejmujący Urząd Miasta
- obszar objęty decyzją ZRID.

Inwestor: Powiat Legnicki Pl. Słowiański 1, 59-220 Legnica

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.

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

*1.2.1 Zakres stosowania ST***.**

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako umowy przy zlecaniu i realizacji robót wyszczególnionych w dokumentacji projektowej.
Niniejsza specyfikacja dotyczy wszystkich robót wykonywanych w ramach wspomnianego zadania, z zastrzeżeniem iż każda branża może posiadać własne specyfikacje ogólne uszczegóławiające zapisy D-00.00.00.

1.2.2. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia wszelkich robót budowlanych niezbędnych do zrealizowania w/w budowy we wszystkich podetapach. Specyfikacje szczegółowe branży drogowej i ORD dotyczą wszystkich pozadań, przy czym nie wszystkie będą miały zastosowanie. W spisie treści oznaczono, które specyfikacje obejmują poszczególne podzadania.

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 kolaudacyjny - 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 ułatwiające tę realizację, w tym również dostarczania 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 (szczególności 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 postępowania przetargowego
- 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 zatwierdzoną dokumentację 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 przejęciu terenu Wykonawca zdejmie, przechowa i zabezpieczy majątek miasta
- Wykonawca oznakuje teren tablicą informacyjną, jeżeli będzie wymagał tego Zamawiający.

- Montaż tablicy pamiątkowej – projekt tablicy oraz zastosowany materiał strony uzgodnią między sobą
- Wykonawca zobowiązany do 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 dojazdy (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 Zarządzających 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 bieżąca obsługę geodezyjną łącznie z geodezyjną inwentaryzacją wszystkich robót.
- Wykonawca będzie przekazywał Inżynierowi Budowy ustalone opracowania (uzgodnione z Zamawiającym) z prac geodezyjnych
- 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 przekaże odpowiednie dokumenty Zamawiającemu. Koszty ponownych pomiarów ponosi strona, która błędnie wykonała te pomiary, chyba, że strony zadecydują inaczej.
- Pomiary geodezyjne sieci muszą być dokonany 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 zstępczego/ 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 by 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 roszczenia 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 pylaste) 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 robot 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, włazy 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 wykonywane w uzgodnieniu i pod nadzorem właściciela bądź użytkownika sieci.

- W trakcie trwania robót Wykonawca zobowiązany jest do wyregulowania studni i włazów 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 włazów należy uznać że roboty te będą ujęte w cenie wykonania poszczególnych warstw ścieralnych nawierzchni. W tym celu zaleca się dokonanie inwentaryzacji włazów i skrzynek na etapie zamówienia publicznego. Zamawiający może zadecydować 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 jakiekolwiek 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 należytym 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 lub właściwych jednostek),

- 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 dokumentacje 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. Znalezisko 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 negocjacjom).
- Wykonawca powinien (jeżeli Inwestor nie zadecydował 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 dokumentacje 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:

- aprobata techniczna 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 wydała 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 odnośnej 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) niepowtarzalne kod identyfikacyjny typu wyrobu (numer lub symbol typu, serii lub partii)
5) numer referencyjny DUW
6) numer identyfikacji notyfikowanej jednostki certyfikującej (jeśli brała udzial)
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 sie 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, określające 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.
- Jakiekolwiek 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 malej 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 TRANSPORT.

- 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 domiarami 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 ujete 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.

- Próbki 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 zadecydować 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 zadecydować 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 wymaganym 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 musza 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 i ewentualnego częściowego rozliczenia 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 któregokolwiek 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 obowiązuje 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 m^3 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 przeznaczonej 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 by 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 dokumentacja 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 potraceń 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 ulęgających 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 w umowie lub OPZ.

- 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 próbki 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 budowli 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 wchodzą:

- **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 zaplecz budowy, placów i bocznic, 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 budowli 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,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
- oczyszczanie, przestawienie, 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 uzgodnienieniami,
- aktualizacja projektu przez cały okres trwania budowy i uzgodnienie projektu w właściwymi jednostkami.
- 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 SST. W przypadku organizacji ruchu tymczasowego oznakowanie powinno spełniać wymagania ST D-07.02.01.
Oznakowanie musi być czytelne, posiadać minimalny stopień zużycia (nie dopuszcza się zastosowania oznakowania pogiętego i połamanego, z ostrymi lub naderwanymi krawędziami), nieprowizoryczne 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.

Zakres robót pozostałe niewymagające odrębnej specyfikacji a ujęte w przedmiarze robót:
- przestawienie biletomatu
- montaż szlabanu
- opracowanie ekspertyzy w zakresie nośności stropu konstrukcji piwnic w miejscu planowanej w przyszłości nawierzchni wraz z uzyskaniem ew. pozwoleń konserwatorskich, opinii, uzgodnień itp.

obejmują wszelkie czynności i materiały do wykonania danego asortymentu robót.

W przypadku elementów lub wyposażenia które wymagają podłączenia lub odłączenia do sieci elektrycznej, cena musi uwzględniać zgody na wyłączenie i podłączenie do sieci, opłaty poniesione z tytułu podłączenia/odłączenia, pomiary, sprawdzenie poprawności działania po zakończonych pracach, pomiary i ew. badania.

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

Akty prawne aktualne na dzień31.12.2021

- Ustawa – Prawo budowlane.
-
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Ustawa o wyrobach budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobow budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanych
- Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne .Jednolity tekst:
- Rozporządzenie Ministra Komunikacji oraz Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych
- Ustawa. o ochronie przeciwpożarowej
- Ustawa o dozorze technicznym
- Ustawa o drogach publicznych
- Ustawa. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami
- Ustawa o systemie oceny zgodności
- Ustawa o odpadach
- Ustawa Prawo zamówień publicznych
- Ustawa Prawo ochrony środowiska
- Ustawa Prawo wodne
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury– w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury– w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej
- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie znaków i sygnałów drogowych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach

10.2 Normy

Normy podano w przepisach związanych w specyfikacjach szczegółowych .

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.

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 wchodzą:

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/i granicy 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

Do utrwalenia punktów można stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe, rury metalowe, elementów z trwałego tworzywa sztucznego o długości zapewniającej trwałość stabilizacji. Paliki, rury wystające znacznie ponad poziom ziemi muszą być dobrze oznakowane kolorystycznie lub chorągiewkami.

Repery należy stabilizować zgodnie ze standardami geodezyjnymi.

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,
- urządzenia z GPS,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej w standardach geodezyjnych 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 ze standardami technicznymi wykonania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego jeżeli takie posiada, 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.
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.

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

5.3. Wyznaczenie punktów wierzchołkowych, głównych i pośrednich oraz reperów roboczych

Punkty niezależnie od rodzaju powinny być zastabilizowane w sposób trwały (przy użyciu np. palików drewnianych), dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.
Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć np. w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie. Maksymalna odległość pomiędzy reperami roboczymi na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 500 m.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji nie przekroczył wartości określonych dla reperów w standardach geodezyjnych.
Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu 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.
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.
Błąd średni pomiaru różnic wysokości metodą niwelacji geometrycznej ze środka nie może być większy niż 20 mm/km.

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

Paliki usytuowane w osi trasy można usunąć, jeżeli wcześniej Wykonawca zapewni wyznaczenie trasy palikami mi 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 (orientacyjne określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót.

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. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych

Nie dotyczy- nie przewiduje się wykonania obiektów mostowych

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 standardach geodezyjnych.

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 protokółu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

Opracowanie i przekazania wyników geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych elementów drogi oraz sieci podziemnej i napowietrznej należy wykonać zgodnie ze standardami geodezyjnymi. Całość dokumentacji zawierającej rezultaty geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz wyniki opracowania tych pomiarów kompletuje się w postaci operatu technicznego (wg aktualnych standardów geodezyjnych) i przekazuje do PZGiK, przeważnie w formie elektronicznej. Sposób przekazania operatu Zamawiającemu strony umowy uzgodnią miedzy sobą.

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,
- 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 robot, 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 lub hektarach zakres robót jest analogiczny.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 2.11.2015 w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej – Dz. U. 2015. 2028

Dz.U.2013.1183

ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA ADMINISTRACJI I CYFRYZACJI z dnia 2 września 2013 r.
w sprawie organizacji i trybu prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego
(Dz. U. z dnia 7 października 2013 r.)

Dz.U.2020.1429

ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI1)
z dnia 18 sierpnia 2020 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.2012.352
Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-01.02.04

Rozbiórka dróg i elementów/obiektów usytuowanych w pasie drogowym

1. WSTĘP

Ilekroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (st) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (sst) bądź o ogólnej specyfikacji technicznej (ost) należy przez to rozumieć specyfikacje 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 i pozostałych powierzchni z rożnych materiałów. W tym również podbudowy* *Rozbiórka elementów liniowych tj .obrzeży i krawężników, ścieków, cięcia nawierzchni.* *Frezowanie w-wy ścieralnej/wiążącej*	*Gruz należy wywieść 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: oznakowanie pionowe, urządzenia i elementy bezpieczeństwa ruchu (barierki, słupki, wygrodzenia), elementy małej architektury i wyposażenie przystanków, fundamenty, schody obiekty oraz pozostałe określone w przedmiarze robót*	*Gruz należy wywieźć i zutylizować. Elementy demontowane będące własnością zarządcy drogi lub elementy stalowe , po oczyszczeniu i segregacji złożyć w miejsce wskazane przez Zamawiającego. Elementy przeznaczone do ponownego montażu oczyścić i złożyć w miejscu niekolidującym z robotami. Elementy lub obiekty niebędące własnością zarządcy drogi, złożyć w miejscu ustalonym z właścicielem.*

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: jezdnie, chodniki, ścieżki, wyposażenie dróg, oświetlenie, urządzenia bezpieczeństwa ruchu w tym oznakowanie, elementy malej 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/ zarządcę drogi) bądź bezpośrednio mogą być wywożone na składowiska. Rozbiórki elementów dróg itp. nie wykorzystywanych ponownie do wbudowania obejmują zazwyczaj: załadunek, wywóz, wyładunek na składowisku (również wysypisku, złomowisku) 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. zdawanego do magazynu Zamawiajacego) 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 niezagrażającym osobom trzecim. Kostkę kamienną lub materiały betonowe 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 do magazynu Zamawiającego. Orietnacyjny procent odzysku określony będzie w przedmiarze. Faktyczny odzysk będzie uzależniony od stopnia zniszczenia lub zużycia na etapie budowy.

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 lub złożyć 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 pieszy jest sporadyczny lub nie występuje w ogóle.
- Jeżeli przeprowadzenie robót sieciowych wymagało rozbiórki drogi lub elementu drogi Wykonawca zobowiązany jest do ich odtworzenia.

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 (zalecane jest wykonanie dokumentacji fotograficznej).
Niezależnie od tego na jakiej podstawie będą prowadzone roboty, zaleca się przeprowadzenie inwentaryzacji na etapie postępowania przetargowego lub tuż przed tozpoczeciem , w celu trafnego i właściwego oszacowania oferty na wykonanie robót rozbiórkowych, demontażowych lub usunięcia odpadów lub gruzu. W przypadku braku możliwości wykonania inwentaryzacji na etapie przetargu, inwentaryzacja tuż przed rozpoczęciem robót jest konieczna do wykonana ponieważ od momentu przekazania dokumentacji Zamawiającemu do chwili rozpoczęcia robót budowlanych, 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 protokolarnie spisany.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie zależnie od zasięgu,powierzchni robót , rodzaju materiału 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 obiektów kubaturowych

- Rozbiórki należy wykonać zgodnie z projektem i po uzyskaniu stosownych decyzji, jeżeli są wymagane.
- Przed rozpoczęciem rozbiórki należy sprawdzić czy obiekty nie są np. zamieszkałe przez osoby bezdomne lub użytkowane.
- W zależności od rodzaju i konstrukcji obiektu roboty będą wykonywane ręcznie lub/i mechanicznie.
- W zależności od konstrukcji lub zagospodarowania obiektu wyburzanie należy rozpocząć od unieczynnienia i odłączenia wszelkich sieci, oraz demontażu armatury, drzwi okien, reklam itp. Następnie należy rozebrać dach, ściany, posadzkę i podmurówkę (jeśli obiekt jest murowany) lub fundament (ew. płyty betonowe) na której obiekt jest posadowiony.

Gruz porozbiórkowy winien być sukcesywnie wywożony poza teren rozbiórki na odkład a potem składowisko gruzu lub bezpośrednio na składowisko.

- Wszelkie materiały pochodzące z rozbiórki należy w miarę możliwości posegregować, przygotować do transportu poprzez skruszenia dużych fragmentów murów na wymiary umożliwiające transport na uprawnione i uzgodnione przez Wykonawcę robót składowisko.
- Wykopy po fundamentach zasypać piaskiem do poziomu otaczającego terenu.
- Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy:

  - realizować roboty zgodnie z planem Bioz, decyzją o uwarunkowaniach środowiskowych oraz innych dokumentów będących częścią opracowań projektowych.
  - przestrzegać przepisów BHP, przeszkolić brygadę na każdym stanowisku pracy,
  - nie zrzucać z góry żadnych materiałów czy elementów (zarówno na zewnątrz obiektu jak i na posadzkę wewnątrz).
  - teren po rozbiórce uporządkować.

- Zakres w/w robót podlega każdorazowo uzgodnieniu z Inżynierem
- Do robót demontażowych można przystąpić po uprzednim uzgodnieniu z właścicielem obiektu terminu demontażu, z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem -w przypadku gdy obiekt jest nadal użytkowany, zamieszkały lub gdy nie została zakończona procedura wywłaszczeniowa.
- Wykonawca jest zobowiązany przed przystąpieniem do robót budowlanych powiadomić właściwych zarządców sieci o odłączeniu złączy kablowych, sieci wodociągowych i sanitarnych.

Fakt odłączenia winien być potwierdzony stosownym pisemnym oświadczeniem właściciela oraz wpisem kierownika budowy do dziennika budowy (dziennika rozbiórki jeśli będzie wymagany) .

- Roboty należy prowadzić pod kierownictwem i nadzorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje zawodowe oraz doświadczenie przy tego rodzaju robotach**.**

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.

5.7 Postępowanie z elementami stalowymi demontowanymi na czas budowy

Elementy stalowe ,które będą ponownie wbudowane należy oczyścić z pyłu i odtłuścić. Powłoki uszkodzone oczyścić, przeszlifować, odpylić, zagruntować i ewentualnie uzupełnić, pokryć powłoką w cynku a następnie farbą do stali w odpowiednim kolorze. Ponowny montaż danego elementu uzależniony jest od poprzedniego posadowienia. Element powinny być trwale zastabilizowane w gruncie lub na ścianie czołowej lub fundamencie prefabrykowanym . Na fundamenty w gruncie przyjąć beton klasy co najmniej C16/20. Wymiary fundamentów dostosować do elementu posadowionego (przyjmuje się min. 30x30x80cm). Jeżeli montaż będzie wykonywany na ścianie czołowej lub w prefabrykacie, wówczas należy dospawać podkładki umożliwiające trwałe zakotwienie elementu. Ewentualne przeniesienie tablicy DIP lub gabloty – posadowienie na fundamencie analogicznym jak z przed rozbiórki. Po ponownym montażu należy podłączyć obiekty i sprawdzić poprawność działania i zasilania.
Kontrola polega na wizualnej ocenie montażu elementu: sprawdzeniu lokalizacji montażu, odchylenia od pionu, wykonanych ewentualnych napraw elementu, mocowania w podłożu lub w ścianie/ fundamencie.

5.8 Frezowanie nawierzchni

Do frezowanie można zastosować dowolne frezarki (sterowane mechanicznie lub elektronicznie) przeznaczone do frezowania warstw bitumicznych, przy czym szerokość bębna skrawajacego należy dobrać do szerokości powierzchni frezowanej.

Tekstura po frezowaniu powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość określoną w rozporządzeniu dot. drogowych warunków technicznych. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością ± 5 mm.
Bezpośrednio po frezowaniu należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
Wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie powinna przekraczać 40 mm. Krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być zakończone klinowo.
Niezależnie od głębokości frezowania, jeżeli po powierzchni frezowanej odbywać się będzie tymczasowy ruch pojazdów, uskok należy bezwzględnie oznakować znakami pionowymi lub/i dodatkowo oznaczyć farbą (zwłaszcza w miejscach słabo lub w ogóle nieoświetlonych).

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 montaży 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 zasypki (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 .

Powierzchnie frezowane należy ocenić przede wszystkim wizualnie. Szczególnie należy zwrócić uwagę na oznakowanie uskoków. Sprawdzenie głębokości frezowania ocenić co najmniej w jednym miejscu.

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 dokumentacja 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
• 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): • wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki, ew. prace pomiarowe; • oznakowanie i zabezpieczenie robót; • cięcie, rozkucie i zerwanie nawierzchni;	Zgodnie z uwagami zawartymi w tabeli 1.
• nawierzchnie i podbudowy • powierzchnie frezowane	metr kwadratowy [m2]		
• Krawężnik, obrzeża i inne elementy liniowe np. balustrady, bariery, ścieki itp.	metr bieżący [mb]		

• oznakowanie pionowe, elementy wyposażenia przystanków i małej architektury, schody, słupki • obiekt • inne obiekty określone w przedmiarze	Komplet [kpl]/ Obiekt /Sztuka	• 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 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 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 robot przypadający na jednostkę rozliczeniową należy przyjąć wg właściwych dla danej warstwy specyfikacji.

Cena odtworzenia elementu stalowego obejmuje: oczyszczenie, montaż , wykonanie fundamentów, ewentualne prace renowacyjne w tym pokrycie nową powłoką malarską, kontrola jakości wykonanych prac. W przypadku gdy obiekt/element wymaga podłączenia do zasilania do ceny należy dodać czynności kontrolne poprawności wykonanego podłączenia i działania obiektu/elementu

W przypadku przeniesienia obiektu/elementu do odtworzenia należy doliczyć: odcięcie ew. zasilania, poniesienie kosztów z tym związanych, roboty rozbiórkowo-ziemne, przechowanie i zabezpieczenie elementu do czasu ponownego montażu.

Frezowanie obejmuje: wykonanie frezowania na pożądaną grubość i wywóz frezu na składowisko odpadów (w tym koszty utylizacji)

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 i trawniki

1. WSTĘP

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

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe 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

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 wykonaniem:

- robót ziemnych polegających na wykonaniu wykopów lub koryta z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni, wyrównaniem i uzupełnieniem podłoża .
- nasypów i ich uzupełnień,
- warstwy ulepszonego podłoża z mieszanek niezwiązanych
- usunięciem humusu,
- obsiewem trawników – jeżeli nie określono robót w odrębnej specyfikacji.

Warstwę ulepszonego podłoża z mieszanek lub gruntu związanych spoiwem oraz warstwę mrozoochronną opisano w odrębnych specyfikacjach.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi dokumentami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" 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 są nasypami średnimi)

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

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

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 podłożu, (g/cm^3) 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/cm^3).

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 konstrukcyjnym 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 role warstwy odsądzającej.

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.

Pojęcia związane z ułożeniem humusu

Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych

Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

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 Humus

Jeżeli w obrębie robót występuje ziemia urodzajna wówczas, należy ją zdjąć i zhałdować do ponownego wykorzystania. Nie przewiduje się zdjęcia i wykorzystania darniny.

Poniżej podano zalecenia w przypadku występowania humusu
- Humus musi być oczyszczony z darni i odchwaszczony.
- Zdjęty humus należy składować w pryzmach do wys. nie większej niż 2 m. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Jeżeli humus będzie składowany przez dłuższy czas, to należy go obsiać mieszanką traw ochronnych.
- Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gruntem spoistym lub gruntem nieorganicznym.
- W przypadku, gdy humus nie będzie wykorzystany przy inwestycji, to nadmiar stanowi własność Zamawiającego i wówczas należy go przewieźć go na wskazane miejsce.
- W przypadku, gdy zdjęty humus nie będzie spełniał wymagań wegetacyjnych do ponownego wykorzystania, bądź będzie jego niedomiar wówczas Wykonawca zapewni zakup i dostawę humusu. Ziemię zanieczyszczoną lub przemieszaną z gruzem należy wywieźć i zutylizować.

Jeżeli zdjęty humus nie będzie nadawał się do wbudowania (duża ilość kamieni, kruszywa, gruz), Wykonawca zapewni zakup i dostawę humusu, przy czym humus powinien mieć :
a) optymalny skład granulometryczny:
- frakcja ilasta (d < 0,002 mm) 12 - 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

b) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m^2,
c) zawartość potasu (K_2O)> 30 mg/m^2,
d) kwasowość pH 5,5.
e) zawartość części organicznych -co najmniej 1%
f) ziemia powinna być pozbawiona kamieni większych od 5 cm i wolna od zanieczyszczeń obcych.

Do założenia trawników wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. W przypadku zastosowania środków chwastobójczych należy przedstawić Inżynierowi odpowiednie aprobaty lub karty produktu z określeniem właściwości działania.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania. Należy zastosować mieszankę traw o składzie zbliżonym do poniższego:

kostrzewa czerwona rozłogowa - 30%
kostrzewa czerwona kępowa - 10%
kostrzewa trzcinowa - 15%
kostrzewa owcza - 15%
życica trwała- 30%

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

2.2 Wykopy (korytowanie)

Grunty nieprzydatne do wykonania zasypek, profilowania i wyrównania (uzupełnienia) podłoża oraz do nasypu , powinny być wywiezione przez Wykonawcę na składowisko odpadów i zutylizowane.

2.3. Grunty i kruszywa do wykonania nasypów

Do budowy nasypów należy stosować grunty określone w normie PN-S- 02205, które dodatkowo charakteryzują się parametrami określonymi w dokumentacji projektowej oraz poniżej w ST.
Materiał do wbudowania do nasypów musi zostać przebadany, przy czym łącznie z wynikami badań należy przedstawić opinię laboratorium lub geotechniczną o przydatności gruntu lub mieszanek do wbudowania.

Wysadzinowość gruntów, kapilarność, wskaźnik piaskowy, zawartość frakcji drobnych należy określać na podstawie kryteriów określonych ww. normie. W przypadku rozbieżnej oceny badanych parametrów według różnych kryteriów, decydują wyniki najmniej korzystne.
W przypadku zastosowania warstwy odsączającej/ mrozoochronnej lub warstwy ulepszonego podłoża należy zastosować:

a) Kruszywo

Kruszywa o uziarnieniu z przedziału 0-31,5 mm o parametrach zgodnych z jedna 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 20%
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 20%
c) zawartość frakcji mniejszej od 0,063 gdy pełni rolę warstwy odsączającej –UF6, w przeciwnym wypadku UF15
d) zawartość ziarn powyżej 2mm –co najmniej 5%
e bez zawartości części organicznych i zanieczyszczeń stałych

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 ze sprzętu dostosowanego do powierzchni i rodzaju robót:
- spycharek
- ładowarek i koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.
- samochody samowyładowcze
- 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.

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, iły		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkouderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

**) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.*
***) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.*
****) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.*
Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.
2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.
3) Mało przydatne w gruntach spoistych.
4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.
5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.
6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

4. TRANSPORT

4.1. 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 powinien 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 dreny 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.
Trwałe odprowadzenie wód do istniejących urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

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

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.
Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu (jeżeli pochodzący z robót ziemnych nie spełnia wymogów), w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonego w dokumentacji projektowej.

Uzyskanie przez grunty w budowli ziemnej wymaganych cech nośności **sprawdza się przez badania wskaźnika zagęszczenie 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 Io <=2,2 przy Is>= 1,0 lub Is<= 2,5 przy Is<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

W przypadku gruntów niejednorodnych lub innych gruntów nieokreślonych powyżej, wskaźnik odkształcenia należy określić doświadczalnie. Wartości modułów można uznać za miarodajne, jeżeli wilgotność gruntu/materiału warstwy w czasie badania nie jest wyższa od wilgotności jaką miał on w czasie zagęszczania oraz jest od niej niższa nie więcej niż o 2%.

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

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

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

Moduł wtórny na powierzchni warstwy ulepszonego podłoża nie powinien być niższy niż ten określony w dokumentacji projektowej. Jeżeli nie ma zastosowanej warstwy ulepszonego podłoża, to wymagana nośność musi być zapewniona na spodzie konstrukcji tj. górnej warstwie nasypu lub na podłożu rodzimym w przypadku wykopów.

W przypadku zastosowania ulepszenia – w warstwie ulepszonego 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.

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, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia np.

- ponowne spulchnienie i zagęszczenie,
- wymianę gruntu,
- odziarnienie,
- dodatkowe wzmocnienie stabilizacją na bazie cementu lub spoiw hydraulicznych,
- wibrowanie wgłębne,
- iniekcje cementowe,
- drenowanie pionowe,
- dociążenia tymczasowe,
- ułożenie geowłókniny

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 ulepszonego 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 ulepszonego podłoża przy zastosowaniu cementu lub innego spoiwa, proponuje się przeprowadzenie badania wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem- wg odrębnej specyfikacji.

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.

Po osuszeniu podłoża należy ocenić jego stan i ewentualnie wykonać niezbędne naprawy.
W przypadku, gdy gruboziarnisty grunt, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych statycznych lub dynamicznych.

Wilgotność gruntu w wykopie lub nasypie w czasie zagęszczania walcami statycznymi 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 %,

Przy użyciu sprzętu wibracyjnego – ustalenie tolerancji należy wykonać doświadczalnie.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie. Poniżej podano orientacyjne wartości wilgotności optymalnej przy maksymalnej gęstości różnych gruntów.

Rodzaj gruntu	W_{opt} [% wag.]	ρ_{ds} [g/cm^3]
Żwiry, piaski i pyły piaszczyste	6-12	2,1-1,8
Piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny	7-12	2,1-1,8
Pyły i gliny pylaste	11-16	2,0-1,7
Gliny piaszczyste zwięzłe	9-13	2,0-1,8
Gliny zwięzłe i iły	12-18	1,9-1,7
Gliny pylaste zwięzłe i iły pylaste	13-22	1,8-1,6

5.5. Odcinek próbny

Na etapie budowy nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego, chyba że Wykonawca chce:

- stwierdzić, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenić grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalić liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu powierzchni powinien mieć powierzchnię dostosowaną do możliwości terenowych i potrzeb prowadzonego przez Wykonawcę badania. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej .Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).
Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania

uzyskanych wyników zagęszczenia dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

5.6 Zasypki wykopów po ułożeniu instalacji

Zasypkę należy układać warstwami o gr. określanych w poszczególnych specyfikacjach branżowych lub dokumentacji, równomiernie po obu stronach przewodu zgodnie i zagęszczać poszczególne warstwy. 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..

5.7 Wymagania dla robót związanych z humusowaniem powierzchni

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z humusowaniem są następujące:
- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu, szkła, plastiku, kawałków drewna i innych zanieczyszczeń, Powierzchnia powinna być dobrze wyprofilowana i wolna od chwastów. Warstwę humusu należy rozłożyć o grubości podanej w dokumentacji projektowej
- humus powinien być tak ułożony aby znajdował się ok. 4 cm poniżej krawężnika lub obrzeża,
- odczyn podłoża pod trawnik powinien być lekko kwaśny tj. 5,5-7 pH. Kwasowość ziemi obniża się stosując wapno, a podwyższa dodając kwaśnego torfu.
  Warstwa wierzchnia powinna być spulchniona, do tego celu użyć można glebogryzarki, szpadla, wideł ogrodniczych. Razem ze spulchnianiem zaleca się stosowanie nawożenia mineralnego. Po nawożeniu należy całą powierzchnię wyrównać grabiami.
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim (waga walca nie więcej niż 100kg), a potem wałem - kolczatką lub zagrabić
- w celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni ewentualnej skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30-45 stopni o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego.

5.8. Trawniki

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:
Trawniki należy wykonać z zastosowaniem się do poniższych zasad na warstwie ziemi urodzajnej gr. określonej w dokumentacji projektowej.
- trawniki przeznaczone do renowacji należy oczyścić z pozostałości budowlanych, przekopać na głębokość ok 15-20cm (ręcznie pod koronami drzew) i uzupełnić ziemią urodzajną o wymaganych parametrach przed wysiewem nasion.
- przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik lub obrzeże powinny znajdować się 2 do 3 cm nad terenem,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą
- po wysiewie nasion należy je przykryć warstwą ziemi ogrodowej zmieszanej z 50% torfu o gr ok 1cm aby stworzyć sprzyjające warunki do kiełkowania i zapobiec zjedzeniu przez ptaki i wywiewaniu przez wiatr i uwałować
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września, dopuszcza się wysiew nasion w innych okresach pod warunkiem zapewnienia właściwych warunków do wzrostu
- należy zastosować mieszankę traw autostradową
- wysiew nasion w ilości 25-30g na m2 powierzchni
- wysiew w dni bezwietrzne

Gdy trawa osiągnie wys. ok. 5 cm, powierzchnię trawnika należy uwałować w celu wyrównania nierówności gleby a po 2-3 dniach wykonać pierwsze koszenie trawnika.

Zakres pielęgnacji określi Inwestor. Poniżej podano podstawowe czynności związane z koszeniem trawników:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 8- 10 cm,
- kolejne koszenia częste i w regularnych odstępach, dostosowane do intensywności wzrostu trawnika (tj. min. raz na 3 tygodnie w sezonie wegetacyjnym – minimum 7 razy w ciągu roku),aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,
- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- regularne podlewanie -szczególnie po założeniu (co 2-3 dni w okresie wegetacyjnym w pierwszym roku po założeniu, w latach kolejnych w okresie wegetacyjnym minimum raz w miesiącu – w zależności od potrzeb),
- regularne odchwaszczanie (chwasty trwałe w pierwszym roku należy usuwać ręcznie, środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po upływie 6 miesięcy od założenia trawnika regularne nawożenie nawozem mineralnym (około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku) o składzie dostosowanym do pory roku: wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu, ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.
- wałowanie i aeracja (raz w roku),uzupełnianie i renowacja (w razie potrzeby), odcinaniu brzegów trawnika od strony nawierzchni (2 razy w roku)

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 dowiezionego na uzupełnienia, zasypki, nasyp itp. pod względem:

- uziarnienia,
- wilgotności naturalnej,
- zawartości części organicznych,
- parametrów zagęszczalności w aparacie Proctora (metodą normalną) tzn. wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu lub stosunku modułów E2/E1
- innych badań wynikających z normy PN-S-02205 tablica 3 lub/i 4,
- badań wynikających z dokumentacji projektowej.

Wymagana ilość prób – minimum 1 próbka na każde 5000 m^3 objętości materiału w złożu/wykopie oraz dodatkowo próbka przy widocznej zmianie właściwości gruntu.

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 wykopów i koryt	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów dotyczy nasypów
1	Szerokość koryta/nasypu	10 razy na 1 km	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomicą lub niwelatorem stosowanie do czynnosci, w odstępach co 50 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 25 m na łukach o R ≥ 100 m co 10 m na łukach o R < 100 m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu	nie może przekraczać 20 mm..
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km	jw
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m	Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i

			rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: -2, +0. W przypadku podłoża nasypów +/- 2cm.
6	*Ukształtowanie osi w planie* *)		*Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5cm.*
7	*Zagęszczenie, Nośność*	*w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1500 m²*	• *Jeden raz na 1000 m2 każdej ułożonej warstwy*
8	*Wilgotność gruntu podłoża*	*Na dziennej działce roboczej*	*Jw.*
9	~~*Skarpy- równość i pochylenie*~~	~~*Nie dotyczy*~~	~~*co 500mb na prostych i co 100 m na łukach powyżej R=100m. Sprawdzenie wizualnie czy nie ma uszkodzeń erozyjnych.*~~

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

Uwaga. Badania zagęszczenia i nośności można wykonać poprzez obciążenie lekką płytą dynamiczną lub innymi metodami pod warunkiem możliwości skorelowania wyników z wymaganiami podanymi w normie lub/i ST oraz z uwzględnieniem właściwych dla danej metody ograniczeń, w zakresie stosowalności (m.in. uwzględnienie rodzaju gruntu i grubości badanej warstwy).
Należy ustaliśc z nadzorem na podstawie czego 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 wskazane przez Zamawiającego lub jego Nadzór.

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 Is 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/m2*	*Wskaźnik zagęszczenia Is*
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*

Badania wskaźnika zagęszczenia należy wykonywać jeżeli nie określono w specyfikacjach branżowych: co najmniej trzy pomiary na 500 m 3 objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 1 raz dla każdego przepustu oraz co 50 m dla zasypki wykopów na instalacje.

6.2.2 Kontrola zdjęcia humusu i zahumusowania oraz wykonania trawników

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie dokładności wykonania humusowania. W przypadku zdjęcia humusu, Inspektor powinien dokonać wizualnej oceny jakości zdjętego humusu i podjęcia decyzji o konieczności dowozu (w przypadku złej jakości lub niedomiaru ziemi) lub wywozu (w przypadku nadmiaru- w miejsce przez siebie wskazane natomiast w przypadku złej jakości – na składowisko odpadów).

<u>Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:</u>

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (w m^3),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwałkę,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,

- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności parametrów ziemi urodzajnej
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych źdźbeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:
- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

6.2.3 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. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

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 zahumusowanej, profilowania i zagęszczenia powierzchni,
- 1m2 lub 1m3 – odhumusowanie/ zahumusowanie/
- 1m3 - wykop, nasyp, uzupełnienia
- 1m2- trawniki

Warstwa ulepszonego podłoża może być określona w m2 lub m3.

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 dokumentacja 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 wykonaniem 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 1m 3 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, podwieszenie (zabezpieczenie) sieci podziemnej
- 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,

Zakres robót przypadający na zdjęcie 1m2 lub 1m3 humusu obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w pryzmy lub odwiezieniem na odkład/ składowisko w zależności jaka jest jego ilość i jakość.

Rozłożenie 1m2 lub 1m3 humusu obejmuje:

- dowóz w przypadku okoliczności opisanych w SST,
- rozłożenie na określoną w dokumentacji grubość,
- oczyszczenie z wywozem i utylizacją gruzu, odpadów (jeżeli oczyszczenie nie jest częścią robót związanych z obsiewem)
- zagęszczenie, bruzdowanie.

Wykonanie 1 m^2 trawnika obejmuje:

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, pozyskanie i rozłożenie humusu, rozrzucenie kompostu,
- zakładanie i pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie –(może stanowić odrębną pozycję rozliczeniową

*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 robot 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 łatą
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 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

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 - 04.02.01

Mieszanki niezwiązane –warstwa mrozoochronna

1. WSTĘP

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

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy mrozoochronnej 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 wykonaniem
- warstwy mrozoochronnej (odsączającej),

Poniższe wymagania dotyczą warstwy z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego.

Wymagania dla warstwy ulepszonego podłoża z mieszanek związanych opisano w ST D-04.05.01.

Warstwa mrozoochronna może pełnić rolę warstwy odsączającej jeżeli spełni odpowiednie kryteria o których mowa w ST.

1.4. Określenia podstawowe

Warstwa mrozoochronna- warstwa której, głównym zadaniem jest ochrona warstw konstrukcyjnym 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 role warstwy odsądzającej.

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.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi dokumentami i 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

Warstwę mrozoochronną lub odsączającą można wykonać z kruszywa lub gruntu niewysadzinowego o odpowiednich właściwościach.
Wykonawca przed wbudowaniem winien przedstawić odpowiednią deklarację właściwości użytkowych, z uzupełnieniem w razie konieczności kartą informacyjną zastosowanego materiału. W przypadku gruntu, należy przedstawić dokument laboratoryjny (np. sprawozdanie, orzeczenie, protokół itp.) z przeprowadzonych badań oraz pisemne potwierdzenie (ocenę) laboratorium o przydatności gruntu do wbudowania
Powyższe dokumenty powinny posiadać co najmniej dane:
- czego dotyczy badanie,
- opis makroskopowy gruntu i jego klasyfikacja,
- lokalizacja miejsca z którego pobrano próbki,
- badania decydujące o przydatności gruntu do wbudowania jako warstwa mrozoochronna (odsączająca),
- normy wg których dokonano badania i klasyfikację gruntu,
- dopuszczalne wartości przewidziane w SST a w przypadku braku danych w SST, wg normy ze wskazaniem jej numeru,

- przywołanie numeru specyfikacji technicznej w oparciu której wykonano badania,
- ocenę przydatności gruntu do wbudowania jako warstwa mrozoochronna (odsączająca),
- datę wykonania badań,
- datę wykonania oceny (jeżeli jest inna niż przeprowadzonych badań
- imię i nazwisko osoby sporządzającej badania i ocenę oraz dane firmy lub osoby.

2.1. Kruszywo

Warstwę można wykonać z 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 najmniej 25%, (KR 1-2) i 35% (KR3-7)
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.

2.2.Grunt

Grunt na warstwę mrozochronną (odsączającą) lub ulepszonego podłoża powinien być niewysadzinowy naturalny (nie należy stosować piasku drobnego) lub jednorodny antropogeniczny o parametrach jak niżej:

a) współczynnik filtracji kruszywa co najmniej 8m/dobę-gdy pełni rolę-wy odsączającej,
b) nośność CBR w-wy z kruszywa lub gruntu - co najmniej 25%, (KR 1-2) i 35% (KR3-7)
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

2.3.Warunki

Zastosowany materiał powinien spełniać warunek:

a) szczelności, określony zależnością:

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

gdzie:
D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odsączającej
d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Ze względu na funkcję jaką pełni warstwa odsączająca sprawdzenie szczelności jest konieczne.
Nie ma potrzeby sprawdzania szczelności jeżeli w warstwie poniżej odsączającej ułożono uprzednio warstwę stabilizowaną spoiwem hydraulicznym lub warstwa jest warstwą mrozoochronną niepełniącą funkcji odsączającej.
W przypadku braku szczelności należy ułożyć warstwę odcinającą z piasku i ponownie zbadać szczelność lub zastosować geowłókninę o właściwościach dobranych z uwzględnieniem właściwości stykających się materiałów.
Geowłóknina powinna mieć następujące cechy:

- odporna mechanicznie na przebicia i rozerwania,
- wielkość porów powinna być tak dobrana aby zapewnić warunek retencji ziarn gruntu (największe pory geowłókniny muszą utrzymać największe ziarna gruntu)
- wielkość porów musi być tak dobrana aby zapewnić warunek odporności na zatykanie (najmniejsze pory geowłókniny muszą pozwolić na przeniknięcie najmniejszych ziaren gruntu
- spełnienie warunku wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu (liczba porów musi być wystarczająco duża, by zapewnić swobodny poprzeczny przepływ wody, nawet jeżeli nastąpi zatkanie niektórych porów) powinna 10 krotnie wyższa niż współczynnik filtracji gruntu podłoża.

Geowłokninę należy ułożyć pod całą powierzchnią w-wy odsączającej, zgodnie z zaleceniami producenta.

W przypadku ścieżki i chodników można alternatywnie zastosować warstwę odcinającą piasku drobnoziarnistego o gr. 10 cm.
Warstwa odcinająca nie jest wliczana do grubości konstrukcji nawierzchni.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

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

gdzie:
U - wskaźnik różnoziarnistości,
d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą,
d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą.

Dopuszcza się za zgodą Inspektora zastosowanie materiału niespełniającego warunku zagęszczalności (warunku różnoziarnistości) powyżej 5 pod warunkiem że, kruszywo lub grunt na poletku doświadczalnym zostanie zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0.
Można również zastosować doziarnienie innym materiałem, pozwalającym uzyskać w/w parametr.

Jeżeli kruszywo lub grunt przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone.

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 profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- ładowarek i koparek z czerpakami profilowymi
- równiarek, spycharek
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.
- samochody samowyładowcze
- łopaty, kilofy, taczki, sprzęt brukarski
- inny jeśli Wykonawca uzna, że będzie niezbędny

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w poszczególnych specyfikacjach łącznie z ogólną w pkt 4.
W przypadku nadmiaru materiału pozostałego po wyprofilowaniu lub niedoboru materiału niezbędnego do profilowania należy postępować zgodnie z pkt. 4.1 ST D-00.00.00

4.3. Transport kruszywa lub gruntu

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2 Wbudowanie i zagęszczanie materiału

Materiał należy rozłożyć w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki lub innego sprzętu, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego materiału powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania.

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

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

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia 1.0, metodami analogicznymi jak przy robotach ziemnych. Przy określeniu wskaźnika odkształcenia moduły wtórny na warstwie mrozoochronnej niezwiązanej powinien wynosić co najmniej 80 MPa.

Jeżeli warstwa mrozoochronna pełni rolę w-wy odsączającej należy zapewnić z niej, odprowadzenie wody poza nawierzchnię poprzez wyprowadzenie warstwy do powierzchni skarp, zastosowanie, drenażu itp.

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.
Liczba pomiarów powinna być dostosowana (interpolowana) do rzeczywistej ilości wykonanych robót.
Poniżej podano zalecane badania i częstotliwości ich wykonania, jednakże o zakresie, rodzaju i ilości badań decyduje Inspektor nadzoru.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dostarczyć deklarację właściwości użytkowych kruszywa bądź inny dokument powołany *w ustawie o wyrobach budowlanych*. W przypadku gruntu należy przedłożyć dokumenty o których mowa w pkt.

6.3 Badania w czasie robót – wykonanie w-wy

6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja
1	**Szerokość warstwy**	*nie przewiduje się sprawdzenia szerokości jeżeli warstwa znajduje się między obrzeżami lub krawężnikami* *W przeciwnym wypadku kontrola 1 raz na 100m*	*+10 cm, -5 cm ; w stos. do projektowanej*
2	**Równość podłużna**	*Co najmniej w 1 miejscu na każde 300m2 powierzchni*	*Pomiar 4 metrową łatą;* *nierówności <2 cm*
3	**Równość poprzeczna**	*Jw.*	
4	**Spadki poprzeczne** *)	*w co najmniej 1 raz na 400m2 powierzchni*	*± 0,5% w stos. do projektowanej*
5	**Rzędne wysokościowe**	*W miejscach charakterystycznych wyznaczających powierzchnię +dodatkowo miejsce załamań powierzchni.*	*± 2 cm w stos. do projektowanych*
6	**Ukształtowanie osi w planie** *)	*Nie dotyczy powierzchni* *W przypadku dróg -co 100m*	*± 5 cm w stos. do projektowanej*
7	**Grubość warstwy**	*Co najmniej 1 raz na 400m2 powierzchni*	*± 2 cm w stos. do projektowanych*
8	**-Zagęszczenie i wilgotność** **- nośność**	*nie rzadziej niż raz na 600 m^2*	*Wg punktu 5.2 ST*

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

6.3.2 Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.
Jednostką obmiarową jest m2 ułożonej warstwy mrozoochronnej (odsączającej).

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 dokumentacja 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 podstawy płatności i rozliczenia robót

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 w wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, Dokumentacji Projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych.

Zakres robót przypadający na wykonanie 1m^2 warstwy obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- roboty ziemne jeżeli nie stanowią odrębnie kalkulowanych robót,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej*,
- utrzymanie warstwy w należytym stanie.

**w przypadku gdy warunek szczelności nie będzie spełniony i zajdzie konieczność ułożenia geowłókniny lub innego materiału jako warstwy separującej, Wykonawca powinien uwzględnić w wycenie ryzyko wystąpienia takich robót, chyba że są one traktowane jako roboty dodatkowe i zgodnie z umową z Zamawiającym, podlegają odrębnemu rozliczeniu*

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
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-S-02205:	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

Specyfikacje techniczne przywołane w niniejszej ST

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - 04.04.02

Mieszanki niezwiązane – podbudowa

1. WSTĘP

Ilekroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) należy przez to rozumieć Specyfikacje 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 $C_{90/3}$ o ciągłym uziarnieniu 0/31,5

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

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 ≤6,3mm

Kruszywo grube - oznaczenie kruszywa o wymiarach ziarn d ≥1mm oraz D >2mm

Kruszywo o ciągłym uziarnieniu – kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw drobnych i grubych w której D>6,3mm 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 by 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. Nic 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 pomocnic/ej 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 uziamienia 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 ulepszonego 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,

O_{90} - umowna średnica porów geowłókniny lub geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu (podłoża) zatrzymującego się na geowłókninie/geotkaninie w ilości 90 %(m/m); wartość parametru O_{90} 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 13242), uzyskane w wyniku przekruszenia skał magmowych i osadowych. W celu podwyższenia stabilności podbudowy można zastosować mieszanki kruszyw naturalnych z żużlem, popiołem, z kruszywem łamanym (skalnym) lub z przekruszonym nadziarnem kruszywa naturalnego. Nie przewiduje się wykorzystania kruszyw z recyklingu.
- Mieszanka kruszyw powinna być tak wyprodukowana aby zachować jej jednorodność, ciągłość uziarnienia i równomierną wilgotność.
- Założono ze mieszanki będą wytwarzane w centralnych wytwórniach zlokalizowanych możliwie blisko miejsca wbudowania, aby zminimalizować rozegregowanie mieszanki podczas transportu .
  W przypadku rozsegregowania mieszanki Wykonawca należy je ponownie wymieszać tak aby jej uziarnienie było zgodne z deklarowanymi przez producenta/dostawcę.

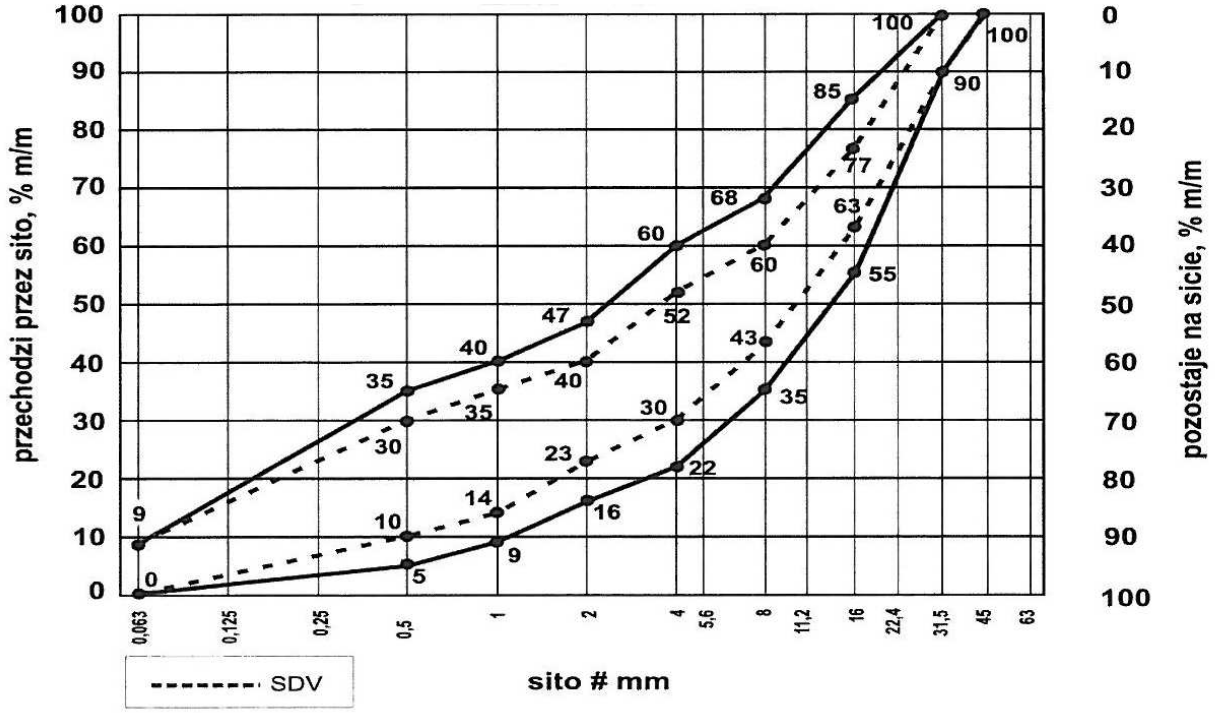
- Do skropienia podbudowy z kruszywa będącej częścią nawierzchni bitumicznej należy zastosować kationową emulsję asfaltową. Zakres prac i opis zastosowanych materiałów ujęto w odrębnej specyfikacji.
- Nie należy stosować kruszyw do warstwy podbudowy, które zostały zakwalifikowane jako „**Kruszywa słabe**" (zgodnie z definicją podaną w WT-4 2010).

Za zgodą Projektanta i Inżyniera można zastosować inne kruszywa niż naturalne, pod warunkiem spełnienia wymagań WT-4 2010 z uwzględnieniem zmian podanych we wzorcowej specyfikacji GDDKiA.
W przypadku zastosowania kruszyw sztucznych i odpadowych należy zbadać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów.

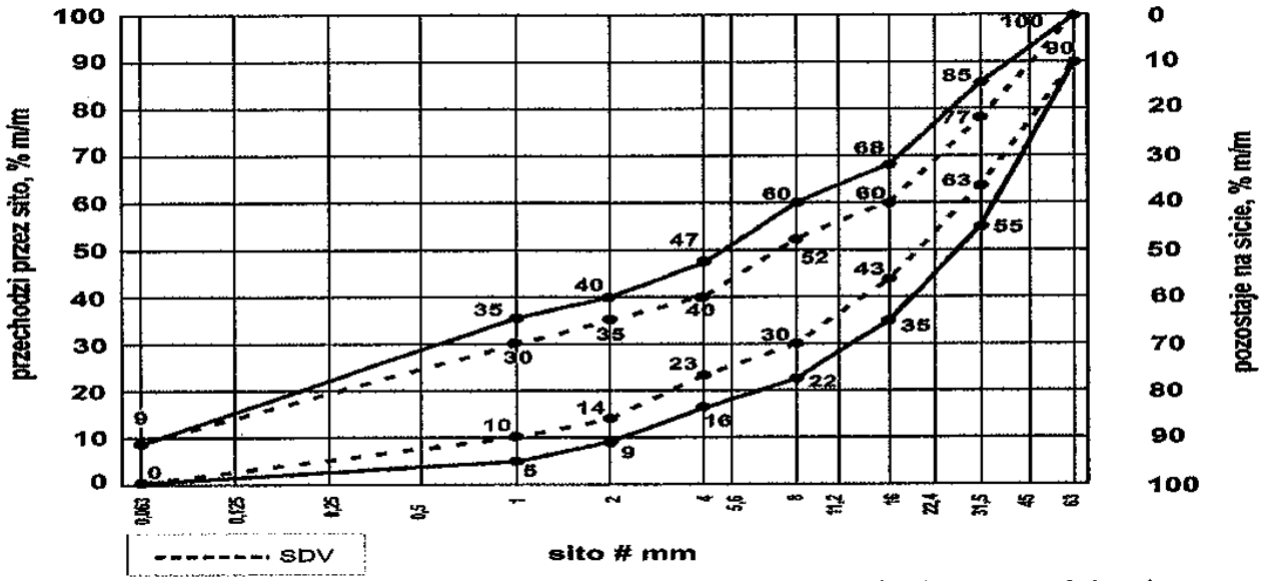
2.3 Wymagania dla kruszywa

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 tablicy 1, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 2.



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



Rys.2 Mieszanka niezwiązana 0/63 do warstwy podbudowy zasadniczej

Tablica nr 1. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowana 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	-	-
0/63	-	±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*	-	-	-	-
0/63	-		*4*	*15*	-	-	*7*	*20*	-	-	*10*	*25*	-	-	*10*	*25*

Dla kruszywa 4/31,5 zawartość frakcji i tolerancji przesiewu w przedziale 4-31,5mm powinna być analogiczna jak dla kruszywa 0/31,5.

2.3.2 Właściwości mieszanki

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

- uziarnienie wg pkt 2.3.1 SST oraz G_A 75 (w przypadku kruszyw 4/31,5; 31,5/63 –G_c 85/20)
- zawartość pyłów - UF_9; UF15 – nawierzchnie

- zawartość części przekruszonych lub łamanych – $C_{90/3}$,
- odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego - LA 35, (nawierzchnia LA 40)
- wartość CBR mieszanki – powyżej 80% (nie dotyczy nawierzchni)
- mrozoodporność – F4,
- jakość pyłów na frakcji 0/4 (SE4) – 35 dla KR 3-6 i 30 dla KR 1-2 (również chodniki i inne ciągi),
- 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.

Kruszywa przeznaczone do nawierzchni powinny właściwości analogiczne jak dla podbudów.

W przypadku zastosowania miału 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 miał 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 lub 0/63.

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:

$$D_{15}/d_{85} \leq 5, \text{ gdzie}$$

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, ze względu na możliwość osiadania całej nawierzchni.**
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.
Należy również sprawdzić nośność wykonanej warstwy.

5.5. Utrzymanie warstwy

Warstwa 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 warstwy 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 (m2)*
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:* • *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 punkcie1 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 200mb lub min. 1 badanie na każdą powierzchnie 1500 m2*

6.3.2 Uziarnienie mieszanki (w przypadku wykonania badań kontrolnych)

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbki 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 podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy podbudowy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wskaźnik zagęszczenia Is, będzie wyznaczany na podstawie badań gęstości objętościowej mieszanki na próbkach pobranych z budowy oraz maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu mieszanki określanej 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 dla wszystkich warstw mineralnych.

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 Io, przy zachowaniu wymaganych parametrów modułu odkształcenia pierwotnego E_1 i wtórnego E_2.
Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy z kruszywa 0/31,5 (2,4 dla kruszyw 0/63). Minimalne modułu odkształcenia należy określić poprzez obciążenia płytą statyczną (VSS).
Badanie polega na pomiarze odkształceń pionowych (osiadań) badanej warstwy podbudowy pod wpływem nacisku statycznego wywieranego za pomocą stalowej okrągłej płyty o średnicy D=300mm.
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 podbudowy z kruszyw łamanych przyjęto, że obciążenie powinno wynosić od 0,00 do 0,55 MPa.

Moduł wtórny E_2 powinien być nie mniejszy niż :

- 160MPa dla podbudowy w jezdni KR3-4 (E_1 co najmniej 90MPa)
- dla pozostałych nawierzchni wg dokumentacji projektowej.

Do badania nośności i zagęszczenia można zastosować inne metody opisane w ST dot. robót ziemnych, przy uwzględnieniu zapewnienia korelacji w stosunku do badania płytą statyczną

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 6. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów	Pomiar i Odchyłki
1	Szerokość podbudowy	co 100 m	• w stos. do szerokości projektowej nie może się różnić o więcej niż+10, ± 5 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	• nierówności nie mogą 10 mm dla podbudowy • pomiar łatą 4 metrową
3	Równość poprzeczna	co 100m	jw
4	Spadki poprzeczne*)	Jw.	• na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5 %. • pomiar łatą z poziomicą elektroniczną lub niwelatorem
5	Rzędne wysokościowe	na wszystkich hektometrach i na łukach pionowych	• pomiar niwelatorem • Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi rzeczywistymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać od 0 / -2 cm
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100m	Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400m2	- względem projektowej odchyłka nie powinna przekraczać ±10% w podbudowie zasadniczej, ±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.

Częstotliwość i zakres badań dla elementów innych niż podbudowa jezdni– wg wskazań Inspektora.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi warstwami

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne w-wy

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 wynikło 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 lub m3 uzupełnienia przestrzeni między elementami drogowymi.

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 w wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, Dokumentacji Projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych.

Zakres wykonania 1 m^2 podbudowy lub 1m3 uzupełnienia 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,
- sprawdzenie warunku szczelności*
- 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.

**w przypadku gdy warunek szczelności nie będzie spełniony i zajdzie konieczność ułożenia geowłókniny lub innego materiału jako warstwy separującej, Wykonawca powinien uwzględnić w wycenie ryzyko wystąpienia takich robót, chyba że są one traktowane jako roboty dodatkowe i zgodnie z umową z Zamawiąjacym, podlegają odrębnemu rozliczeniu*

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 – załącznik do zarządzenia nr 31 GDDKIA z dnia 16.06.2014

.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.05.01

Mieszanki związane spoiwem –warstwa ulepszonego podłoża

1. WSTĘP

Ilekroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź o ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikacje 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 ulepszonego podłoża poprzez zastosowanie mieszanki gotowej związanej cementem. Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach powinna być niemniejsza niż wartości podane poniżej :

Mieszanka	Klasa lub wytrzymałość mieszanki lub gruntu związanego
Mieszanka związana spoiwem - cement	C0,4/0.5 -WUP

Ze względu na otoczenie zabudowy nie przewiduje się wykonania stabilizacji na miejscu. Wyjątkowo w miejscach, gdzie jest to możliwe (tzn. pozwalają na to warunki terenowe, gruntowo-wodne, usytuowanie sieci, dysponowanie odpowiednim sprzętem, pylenie zostanie ograniczone poprze zastosowanie niskoemisyjnych spoiw itd.) można zastosować ulepszenie podłoża „ in situ", za zgodą Inżyniera.

Można zastosować inne spoiwa niż cement, przy czym muszą być spełnione warunki wytrzymałości mieszanki, mrozoodporność oraz niżej wymienione (w tym zgodność z normą lub krajową oceną techniczną). Kwestie finansowe związane ze zmianą spoiwa strony umowy ustalają miedzy sobą.
Wykonawca powinien dostarczyć następujące dane i dokumenty w zależności od zastosowanego materiału lub sposobu stabilizacji:

- - adres i nazwę wytwórni przygotowującej mieszankę gotową,
- - aprobatę techniczną (jeżeli producent udostępnia) i deklarację właściwości użytkowych,
- - badania laboratoryjne potwierdzające przydatność materiału do gotowej mieszanki (z przywołaniem norm wg których wykonano badania, tolerancje wg danej normy, uwagi i zastrzeżenia laboratorium lub producenta,)
- - skład ilościowy i materiałowy mieszanek 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 budów,
- wykonanie poletka próbnego na szerokości jezdni i o długości nie mniejszej niż 10 m, wykonanie odpowiednich badań.

Gotowe mieszanki mogą dodatkowo zostać przebadane wg kryteriów norm dotyczących stabilizacji gruntu

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- żużlel	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 rownież 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. Twarnienie może być przyspieszone przez dodanie aktywatora. Żużel może być wielkopiecowy (kruszywo składające się z skrystalizowanych krzemianów i glinokrzemianów wapnia lub magnezu) lub stalowniczy (kruszywo składające się z skrystalizowanych 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^{ZO}_{28})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 ulepszonego 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 2. 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* *- cement hutniczy* *- cement portlandzki z dodatkami*	*16/-* *16/-* *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 wykażą 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 aprobata techniczna).

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 ocenia się na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012.
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<=5,
- do gruntu dodano popiół lub zastosowano inny materiał mający wpływ na mrozoodporność.

Dodatkowe kryteria oceny należy przyjąć wg PN-S-96012.
Na przedmiotowym zadaniu nie przewiduje się wykonania stabilizacji na miejscu.

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 +/- 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 antropologicznych do mieszanek stabilizacyjnych spełniających wymagania wytrzymałościowe podane w dokumentacji, producent powinien podać skład mieszanki, badania i aprobatę techniczną.

2.5. Woda

Do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być zastosowana woda wodociągowa pitna, chyba że producent mieszanki zaleca inaczej.
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 mieszankach 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

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

4. SPRZĘT

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

W przypadku dowozu gotowej mieszanki z wytwórni można 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.
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 zamarznięte 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. Szczegółowe 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 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,3- 4% cementu).

5.4.1 Mieszanka cementowo-gruntowa

Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji odpowiednie deklaracje dot. cementu i ewentualnych dodatków.
Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi projekt składu mieszanki
Projekt składu powinien obejmować:

- wyniki badań gruntu z odniesieniem do ST,
- wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności
- zawartości cementu i dodatków
- zawartość wody odpowiadająca wilgotności optymalnej mieszanki
- opis sposobu zagęszczenia i maksymalna gęstość objętościową mieszanki przy wilgotności optymalnej

5.4.2 Mieszanka gotowa

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

5.5. Metody wykonania stabilizacji

5.5.1 Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprzejściowych lub jednoprzejściowych albo maszyn rolniczych.

Należy sprawdzić wilgotność gruntu i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Kruszywo/grunt powinno być tak rozdrobnione żeby co najmniej 80% przechodziło przez sito Ø = 4.0 mm Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Do gruntu przed dodaniem cementu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże recepcie.

Cement należy dodawać do gruntu w ilości ustalonej w recepcie laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób proponowany przez Wykonawcę. Czas od momentu rozłożenia cementu do momentu zakończenia mieszania powinien być nie dłuższy niż 1h.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określoną głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać.

Wilgotność mieszanki zagęszczanej nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +/-1% (m/m) jej wartości.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych.

5.5.2 Stabilizacja gotową mieszanką lub w-wy z mieszanki gotowej

Ze względu na otaczającą zabudowę dowóz mieszanki i układanie należy tak rozplanować aby prace wykonać sprawnie bez przestojów, w sposób ograniczający pylenie i z najmniejszą uciążliwością dla mieszkańców.
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 (żużlowych, 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 mrozoodporności nie powinien być niższy niż 0,65.

5.7. Zagęszczanie

Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwać 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 zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.
Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione.
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 a w drugiej kolejności mrozoodporności.

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.

Szczeliny należy wykonać w warstwie związanej w podbudowie przy klasie wytrzymałości od C5/6 i wyżej. Przy klasie C3/4 –szczeliny są zalecane. Nie ma potrzeby stosowania szczelin w warstwie ulepszonego podłoża C1,5/2 lub niżej.

Tabela 3

Lp	Grubość warstw asfaltowych nad podbudową	Odstępy między szczelinami w podbudowie		
		C3/4	C5/6	C8/10
1	>14 cm	3m	3m	4m
2	<=14cm	2,5m	2,5m	2,5m

Szczeliny można wykonać w następujący sposób:
a) W świeżej mieszance, poprzez wykonanie rowków z zastosowaniem specjalistycznego sprzętu, w trakcie wbudowywania warstwy. W rowkach umieszcza się wkładki z tworzywa sztucznego lub wypełnia się je emulsją asfaltową. Następnie warstwa podbudowy jest zagęszczana.
c) W stwardniałej warstwie, poprzez wykonanie nacięć bezpośrednio po uzyskaniu minimalnej wytrzymałości. Do nacinania stosuje się piły tarczowe, takie jakich używa się w wykonywaniu szczelin w nawierzchniach betonowych. Głębokość nacięć wynosi najczęściej około 1/3 grubości warstwy.

W miejscach gdzie istnieje prawdopodobieństwo zbierania się wody (miejsca najniższe) na czas robót zaleca się wykonanie otworów odpływowych w gotowej stabilizacji (śr.co najmniej fi 50) i wypełnienie kruszywem np. żwirem.

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/m^2,
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 określa inaczej. Wówczas należy określić z Inżynierem Budowy 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.

5.12 Odwodnienie warstw niezwiązanych leżących powyżej warstw związanych

W konstrukcjach, gdzie warstwy podbudowy lub mrozoochronne z kruszyw, są ograniczone od dołu stabilizacją lub betonem, w warstwie niezwiązanej w najniższych miejscach może zbierać się woda (np. doszło do nieszczelności konstrukcji lub wbudowanie kruszywa o większej wilgotności niż optymalna, zamknięcie mokrej konstrukcji kolejnymi warstwami). W związku z powyższym zaleca się wykonanie w miejscach najniższych lub/i co 20 m otworów w warstwach związanych. W przypadku jezdni wskazane jest lokalizowanie otworów przy wpustach ulicznych.
Ilość otworów przy wpustach uzależniona jest od rodzaju wpustu (przyjmuje się 2 otwory na wpust). Otwory przy wpustach dodatkowo wzmocnić rurą gładka PEHD do średnicy otworów (min. 50mm). Ewentualne szczeliny pomiędzy rurą a stabilizacją (lub betonem) uzupełnić zaprawą iniekcyjną do napraw betonu PCC lub zaprawą cementową co najmniej M15. Uszczelnienie nie jest konieczne jeśli rury wbudowane są bezpośrednio przy układaniu stabilizacji. Sposób montażu pozostawia się Wykonawcy. Po wmontowaniu, rury uzupełnić piaskiem grubym lub żwirem 2/4 lub 2/8.

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 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 ze 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 (3 próbki) na dzienną działkę roboczą lub 1 seria (3próbki) 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.*	*- ± 1cm. 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 ± 1% (m/m) w stosunku do optymalnej
4	Badania dodatkowe w przypadku mieszania na miejscu: - dokładność wymieszania gruntu i cementu -rozdrobnienie gruntu spoistego - uziarnienie gruntu	- ocena wizualna ciągła - co najmniej 1 próbka (1kg) na działkę roboczą - 2 razy na dzienną działkę roboczą lub 6000m2 warstwy	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). Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszonego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.
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 większa od szerokości w-wy leżącej wyżej zgodnie z dokumentacją projektową a w przypadku braku – o co najmniej 10 cm.
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, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową, chyba że Inżynier dopuści wprowadzenie przez Wykonawcę programu naprawczego, z uwzględnieniem zmian w terminie gwarancji lub innych ustalonych między stronami kwestii.

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 z mieszanki związanej spoiwem.

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, jeżeli mieszanka jest nietypowa.
- 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, wzmocnienie 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 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 żużlowe 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 łatą.
PN-EN 197-1	Cement. Część1 Skład, wymagania i ocena zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu
PN-S-96035	Drogi samochodowe. Popioły lotne. Wymagania i badania.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - 04.06.01

Mieszanki betonowe-podbudowa i nawierzchnia

1. WSTĘP

Ilekroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź o ogólnej 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 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 w-w z betonu cementowego oraz powierzchniowego ulepszenia.

Rodzaj warstwy	Klasa wytrzymałości betonu	Lokalizacja
Podbudowa betonowa niedyblowana bez włókien	C16/20 lub C8/10	zabruki przejezdne, chodniki, zatoka autobusowa
Nawierzchnia betonowa niedyblowana, bez włókien	C35/45	Zatoka autobusowa

Klasa ekspozycji betonu:
- Nawierzchnia: XF4, XM2, XD3, XC4, XA1
- Podbudowa: C16/20 XC2 ; C8/10 X0

Rodzaj betonu ze względu na sposób układania: lany lub wałowany

1.4. Określenia podstawowe

Beton - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa drobnego i grubego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

Mieszanka betonowa – całkowicie wymieszanie składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczanie wybrana metodą.

Beton stwardniały – beton, który jest w stanie stałymi i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości.

Beton zwykły - beton o gęstości objętościowej większej niż 2000 kg/m^3 i nie przekraczającej 2600 kg/m^3.

Beton projektowany (o ustalonych właściwościach) - beton którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.
Beton recepturowy (o ustalonym składzie) - beton którego skład i składniki jakie powinny być użyte , są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie.

Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie - określona jest na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania i oznaczana symbolem np. C35/45, w tym:
- liczba „35" oznacza wytrzymałość charakterystyczną określoną na próbkach walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300mm (fck,cyl).
- liczba „45" oznacza wytrzymałość charakterystyczna określoną na próbkach sześciennych o boku 150mm (fck,cube).

Beton napowietrzony - beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze (przez zastosowanie środka powierzchniowo czynnego) w postaci pęcherzyków

Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu i mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnię.
Domieszka napowietrzająca – domieszka umożliwiająca wprowadzenie podczas mieszania, określonej ilości drobnych, równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

Domieszki plastyfikujące – domieszka, która umożliwia zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zmniejszania ilości wody powoduje zwiększenie opadu stożka/rozpływu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.

Domieszki upłynniające – domieszka, która umożliwia znaczne zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zmniejszania ilości wody powoduje znaczne zwiększenie opadu stożka/rozpływu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.

Domieszki opóźniające wiązanie – domieszka, która przedłuża czas do rozpoczęcia przechodzenia mieszanki ze stanu plastycznego w stan sztywny.

Preparaty pielęgnacyjne - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę" pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

Szczelina poprzeczne – dzielą się na szczeliny skurczowe(pozorne), szczeliny konstrukcyjne i rozszerzenia

Szczelina poprzeczna skurczowa (pozorna) –umożliwia płytom skurcze, które mogą się pojawiać pod wpływem zjawiska chemicznych w czasie wiązania cementu i pod wpływem obniżania temperatury. Umożliwia również rozszerzanie płyt w takim zakresie, jaki umożliwia luz pomiędzy płytami. Szczelinę wycina się w twardniejącym betonie

Szczeliny poprzeczne konstrukcyjne –na całej grubości płyty nawierzchni betonowej o szer. jak szczeliny skurczowe poprzeczne. Wykonuje się je w przypadku dłuższych przerw w betonowaniu na zakończenie dziennej działki roboczej

Szczeliny poprzeczne rozszerzane –wykonuje się je gdy chodzi o zabezpieczenie warunków rozszerzania betonów w wysokich temperaturach. Występują przy obiektach mostowych, w obrębie odwodnienia

Szczelina podłużna – inaczej szczelina skurczowa pozorna podłużna - wycina się ją w twardniejącym betonie przy szerokości jezdni powyżej 6,0m.

Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

Dybel – powleczony powłoka polimerową gładki, stalowy pręt, umieszczony pomiędzy sąsiednimi płytami (w przekroju poprzecznym) jako połączenie płyt w nawierzchni betonowej, stosowany w celu polepszenia współpracy płyt i zapobiegania przemieszczeniom.

Kotwa- stalowy pręt ze stali żebrowanej służący do połączenia płyt (w przekroju podłużnym) w szczelinach podłużnych w nawierzchni betonowej.

Gruntownik, primer - roztwór gruntujący, składający się ze specjalnych substancji nanoszonych na boczne ścianki szczeliny w celu zwiększenia przyczepności zalewy do tych ścianek.

Wkładka uszczelniająca - wkładka z materiału syntetycznego lub innego materiału o walcowatym kształcie do wstępnego uszczelnienia; wciskana do szczeliny w celu uzyskania podparcia dla masy zalewowej, utrzymania odpowiedniej głębokości właściwego uszczelnienia i zabezpieczenia przed głębszym wnikaniem zalewy w trakcie wypełniania nią szczeliny oraz wyeliminowania trójpłaszczyznowej przyczepności zalewy w szczelinie.

Zabezpieczenie przeciwerozyjne podbudów betonowych (warstwa poślizgowa) - warstwa znajdująca się między podbudową a warstwą nawierzchni betonowej, pełniąca funkcję drenażową i separacyjną.

Podbudowa - część konstrukcyjna nawierzchni, której celem jest przenoszenie na podłoże obciążeń spowodowanych ruchem, może składać się z części zasadniczej i pomocniczej.

Nawierzchnia betonowa - warstwa betonowa przeznaczona do przenoszenia obciążenia od ruchu pojazdów i odporna na warunki środowiskowe układana w następujących wariantach:
- w pojedynczej warstwie (JWN)
- w podwójnej warstwie , o tym samym składzie betonu (PWN)
- w podwójnej warstwie, o różnym składzie betonu:
  - górna warstwa nawierzchni oznaczona jako (GWN);
  - dolna warstwa nawierzchni oznaczona jako (DWN)

Tekstura powierzchni jezdnej – oznacza cechę szorstkości powierzchni osiągniętą metodami:
- ciągnionej tkaniny jutowej w kierunku podłużnym (równoległym do osi jezdni,
- przecierania świeżo ułożonej mieszanki betonowej stalową szczotką (w kierunku prostopadłym do osi jezdni,
- rowkowania poprzecznego widełkami metalowymi (j.w),
- opóźnienia hydratacji cementu (np. z użyciem glukozy) a następnie usunięcia nie związanej warstwy zaprawy cementowej szczotką mechaniczną lub wodą pod ciśnieniem w następstwie czego postaje powierzchnia z odkrytym kruszywem o głębokości makrotekstury do 1,5 mm

Klasa ekspozycji - Klasyfikacja chemicznych i fizycznych warunków środowiska, na działanie których może być narażony beton

Reakcja AAR (z ang. Alkali-Aggregate Reaction) - reakcja chemiczna zachodząca w betonie pomiędzy alkaliami (sodem i potasem występującymi w postaci kationów) pochodzącymi z cementu lub innych źródeł, jonami wodorotlenowymi oraz reaktywnymi składnikami niektórych kruszyw.

Reaktywność alkaliczna kruszywa - podatność kruszywa na reakcję z alkaliami.

Kategoria reaktywności kruszywa – sklasyfikowana podatność kruszywa na reakcję z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie cementowym, ASR. Kategorie reaktywności:
– R0 kategoria 0 reaktywności kruszywa (kruszywo niereaktywne),
– R1 kategoria 1 reaktywności kruszywa (kruszywo umiarkowanie reaktywne),
– R2 kategoria 2 reaktywności kruszywa (kruszywo silnie reaktywne),
– R3 kategoria 3 reaktywności kruszywa (kruszywo bardzo silne reaktywne).

Kategoria środowiska - klasyfikacja środowiska (E1 – E3) wg CEN/TR 16349 w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie zagrożenia destrukcyjną reakcją alkalia-kruszywa AAR. Wyróżnia się kategorie:
- E1: beton jest zasadniczo chroniony przed wilgocią z zewnątrz,
- E2: beton jest wystawiony na działanie wilgoci z zewnątrz;
- E3: beton narażony jest na działanie wilgoci z zewnątrz i dodatkowo na czynniki obciążające, takie jak środki odladzające, zamrażanie i rozmrażanie (lub zwilżanie i suszenie w środowisku morskim) lub zmienne obciążenia.

Klasa obiektu - klasyfikacja (S1-S4) zgodnie z AASHTO R 80-17 konstrukcji budowlanych i inżynierskich w odniesieniu do wagi konsekwencji wystąpienia reakcji alkalia-kruszywa w betonie, uzależniona od znaczenia danego obiektu budowlanego, projektowanego czasu użytkowania i oczekiwanego poziomu niezawodności; klasa obiektu jest związana z konsekwencjami ekonomicznymi, społecznymi i środowiskowymi wystąpienia uszkodzeń AAR.

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

Skróty i symbole

C.../... Klasa wytrzymałości na ściskanie betonu zwykłego i betonu ciężkiego
CC... Klasa wytrzymałości na ściskanie betonu na próbkach odwierconych
S... Klasa wytrzymałości betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu
SC... Klasa wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu na próbkach odwierconych

F... Klasa wytrzymałości betonu na zginanie
XF... Klasy ekspozycji betonu z uwagi na oddziaływanie przemiennego zamrażania i rozmrażania
XA... Klasy ekspozycji betonu z uwagi na agresję chemiczną
Pozostałe definicje, symbole i skróty zamieszczone są w normie PN-EN 206.

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.
Beton powinien spełniać wymagania norm: PN-EN 206.

Do betonu nawierzchniowego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub znakiem B i dla których Wykonawca (Producent) przedstawi Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych (KDWU), odniesione do Europejskiej Normy zharmonizowanej, Polskiej Normy wyrobu (PN), Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT). Przy wyborze materiałów do wbudowania, należy uwzględnić klasę obiektu oraz kategorię środowiska.

Przedmiotowe zadanie należy zaliczyć do klasy obiektu **S3** - Akceptowalne niewielkie ryzyko uszkodzeń wskutek AAR oraz znaczące konsekwencje ekonomiczne w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska. Klasa oddziaływań środowiskowych **E3**

2.2. Cement

Cement (wg normy PN-EN 197-1) powinien zostać dobrany zgodnie z PN-EN 206 oraz tablicą poniżej. . Cementy specjalne powinny spełniać wymagania PN-B-19707.

Tabela1 Rodzaj cementów do poszczególnych warstw.

Rodzaje nawierzchni	Rodzaj cementu	Wymagania normowe	Wymagania dodatkowe	Kategorie ruchu
1	2	3	4	5
Nawierzchnia dwuwarstwowa, gdy górna i dolna warstwa są z tej samej mieszanki.	Cement portlandzki: - CEM I 32,5 R - CEM I 32,5 N	PN-EN 197-1	• początek wiązania wg PN-EN 196-3: ≥ 120 minut • stopień zmielenia wg PN-EN 196-6: ≤ 3500cm²/g • zawartość alkaliów[3] jako Na_2O_{eq} ≤ 0,80%	KR1÷KR4
	Cement portlandzki: - CEM I 42,5 R - CEM I 42,5 N		• początek wiązania wg PN-EN 196-3: ≥ 90 minut • stopień zmielenia wg PN-EN 196-6: ≤ 3800cm²/g • zawartość alkaliów[3] jako Na_2O_{eq} ≤ 0,80%	
Nawierzchnia jednowarstwowa.	Cement portlandzki żużlowy: CEM II/A-S	PN-EN 197-1	• zawartość alkaliów[3] jako Na_2O_{eq} ≤ 0,80%	KR1÷KR4
	Cement portlandzki wapienny: CEM II/A-LL			KR1÷KR3
	Cement portlandzki popiołowy: CEM II/A-V[1]	PN-EN 197-1	• zawartość alkaliów[3] jako Na_2O_{eq} ≤ 1,20%	KR1÷KR3
	Cement portlandzki żużlowy CEM II/B-S	PN-EN 197-1	• zawartość alkaliów[3] jako Na_2O_{eq} ≤ 0,90%	KR1÷KR4
	Cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/A-M (S-V)[1]	PN-EN 197-1	• zawartość alkaliów[3] jako Na_2O_{eq} ≤ 1,20%	KR1÷KR3
	Cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/A-M (S-LL)	PN-EN 197-1	• zawartość alkaliów[3] jako Na_2O_{eq} ≤ 0,80%	KR1÷KR4
	Cement hutniczy CEM III/A[2]	PN-EN 197-1	• zawartość alkaliów[3] jako Na_2O_{eq} ≤ 1,05%	KR1÷KR4

1) jeśli nawierzchnia nie będzie poddawana działaniu środków odladzających; strata prażenia popiołu lotnego użytego do produkcji cementu nie więcej niż 5% (kategoria A wg PN-EN 450-1),
2) klasa wytrzymałości cementu 42,5,
3) zawartość alkaliów oznaczona wg PN-EN 196-2.

Cementy dla podbudowy zastosować jak dla nawierzchni jednowarstwowej. W przypadku betonów wałowanych zawartość alkaliów nie powinna być wyższa niż 0,5%.

W przypadkach niejednoznacznych wyników badań reaktywności kruszywa (wartości wyników na górnej granicy kategorii R0 lub w kategorii R1) należy stosować cementy specjalne (cementy niskoalkaliczne NA) spełniające wymagania normy PN-B 19707

W przypadku możliwości wystąpienia agresji chemicznej (siarczanowej), należy stosować cementy specjalne - cementy odporne na siarczany SR wg PN-EN 197-1 lub HSR spełniające wymagania normy PN-B 19707 (zalecane do stosowania w klasie ekspozycji XA2 i XA3 określonej w normie PN-EN 206).

W przypadku wątpliwości co do jakości cementu, na polecenie Inżyniera należy przeprowadzić badania:
- wczesnej wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 196-1,
- początku czasu wiązania wg PN-EN 196-3,
- stałości objętości wg PN-EN 193-3.

2.3. Kruszywo

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.

Każdy producent musi badać właściwości kruszyw na bieżąco i posiadać sprawozdania z wynikami badań spełniającymi wymagania normy jn.

Do betonowych nawierzchni drogowych należy stosować ocenę zgodności kruszyw wg systemu 2+.

Do produkcji betonu na nawierzchnię i podbudowę betonową KR3-4 powinny być zastosowane kruszywa o wymiarach jak niżej, gdzie D/d nie jest mniejsze niż 1,4, o uziarnieniu:
- uziarnienie mieszanki mineralnej (stosu okruchowego)0/16, 0/22 lub 0/31,5 mm (dla wałowanego maks. uziarnienie do 25mm)

Mieszanka mineralna powinna się składać z min. trzech frakcji kruszywa.
Wymiar kruszywa należy określać za pomocą zestawu podstawowego sit plus zestaw 1

Kruszywo do betonów cemnetowych powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620 oraz wymagania dodatkowe zgodnie z tablicami poniżej.

Tablica 2 Wymagane właściwości i kategorie kruszywa grubego do betonu

L.p.	Właściwości kruszywa	Przeznaczenie betonu do nawierzchni			
		Niedyblowana i niekotwiona	Dyblowana i kotwiona, nawierzchnie zbrojone ze szczelinami podłużnymi, nawierzchnie ze zbrojeniem ciągłym, nawierzchnie złożone (mieszane)		
			Warstwy z tej samej mieszanki	Warstwy z różnej mieszanki	
		Nawierzchnia jednowarstwowa (JWN)	Górna i dolna warstwa nawierzchni (GWN i DWN), nawierzchnia jednowarstwowa (JWN) KR3÷KR4	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR5÷KR7	Górna warstwa nawierzchni (GWN) z odkrytym kruszywem lub NGCS KR5÷KR7
1	2	3	4	5	6
1	Uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta			Zgodnie z zapisami pkt. 2.3
2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta			
3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta			

4	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż: gdzie: D/d>2, D>11,2	G_C 90/15			
	jw. gdzie: D/d≤2 lub D≤11,2	G_C 85/20			
5	Tolerancje uziarnienia na sitach pośrednich, nie większe niż: gdzie: D/d<4; D/1,4	G_T 15			
	jw. lecz: D/d ≥4; D/2	G_T 17,5			
6	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{1,5}$			$f_{1,5}$ 1)
7	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	SI_{40} lub FI_{35}		SI_{20} lub FI_{20}	SI_{15} lub FI_{15} dla odkrytego kruszywa; SI_{20} lub FI_{20} dla NGCS
8	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	Brak wymagań	$C_{90/1}$	$C_{100/0}$ 2)	$C_{100/0}$
9	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5;; Kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}	LA_{35}	LA_{35}	LA_{25}
10	Odporność na polerowanie wg PN-EN 1097-8	$PSV_{deklarowana}$ (nie mniej niż 48)	$PSV_{deklarowana}$ (nie mniej niż 48 dla GWN i JWN)	-	PSV_{50} (nie mniej niż 48 dla NGCS)
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; kategoria nie wyższa niż:	F_2	F_1 (dla DWN)	-	-
12	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 badana w 1 % NaCl, kategoria nie wyższa niż:	-	$F_{NaCl}6$ (dla GWN i JWN)	$F_{NaCl}6$	$F_{NaCl}6$
13	„Zgorzel słoneczna" bazaltu wg PN-EN 1367-3; badanie na kruszywie 10/14; kategoria:	SB_{LA}			

14	Reaktywność kruszywa - metoda przyspieszona w 1 N roztworze NaOH w temperaturze 80°C (wg. PB/1/18).	Dla dróg o wysokiej jakości (klasa obiektu S4 wg Tabeli 1) wymaga się stosowania kruszyw niereaktywnych R0 zgodnie z Tabelą 10.
15	Reaktywność alkaliczna - metoda długoterminowa (wg. PB/2/18).	Dla dróg o wysokiej jakości (klasa obiektu S4 wg Tabeli 1) wymaga się stosowania kruszyw niereaktywnych R0 zgodnie z Tabelą 10.
16	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2, wartość nie wyższa niż [w %]:	0,1
17	Zawartość substancji organicznych wg PN-EN 1744-1 p.15.1	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej
18	Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1, rozdz. 11; wartość nie wyższa niż [w %]:	1
19	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	$AS_{0,8}$
20	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie wg PN-EN 1744-1, wartość nie wyższa niż [w %]:	0,02

[1] zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1%, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki ,

[2] w przypadku kruszywa z przekruszenia surowca skalnego ze złoża polodowcowego, dopuszcza się kategorię nie niższą niż C95/1, w przypadku klasy obiektu S4 nie dopuszcza się stosowania kruszywa z przekruszenia surowca skalnego ze złoża polodowcowego

**lp 14.i 15 Tabela nr 10 o której mowa dotyczy specyfikacji wzorcowej GDDKIA WWIORB D-05.03.04 v2 „Nawierzchnia z betonu cementowego*

Tablica 5. Wymagane właściwości i kategorie kruszywa drobnego do betonu

Lp	Właściwość	Niedyblowana kotwiona	Dyblowana i kotwiona, nawierzchnie zbrojone ze szczelinami podłużnymi, nawierzchnie ze zbrojeniem ciągłym, nawierzchnie złożone (mieszane)		
			Warstwy z tej samej mieszanki	Warstwy z tej samej mieszanki	
		Nawierzchnia jednowarstwo wa (JWN) KR1÷KR2	Górna i dolna warstwa nawierzchni (GWN i DWN), nawierzchnia jednowarstwowa (JWN) KR3÷KR4	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR5÷KR7	Górna warstwa nawierzchni (GWN) z odkrytym kruszywem lub NGCS KR5÷KR7
	Uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta			udział frakcji kruszywa większego od 4 mm- minimum 68% mieszanki mineralnej.
	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 9	Deklarowany przez producenta			
	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowany przez producenta			
	Uziarnienie wg PNEN 933-1, kategoria:	GF85			
	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f3			
	Reaktywność kruszywa - metoda przyspieszona w 1 N roztworze NaOH w temperaturze 80°C (wg. PB/1/18).	R0			
	Reaktywność alkaliczna - metoda długoterminowa (wg. PB/2/18).	R0			
	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; wartość nie wyższa niż [w %]:	0,5			
	Zanieczyszczenia organiczne wg PNEN 1744-1 p.15.1	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej.			
	Zawartość siarki całkowitej wg PNEN 1744-1 p.11; wartość nie wyższa niż [w %]:	1%			
	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	AS 0,8			
	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie wg PN-EN 1744-1, wartość nie wyższa niż [w %]:	0,02			

Dla betonów wałowanych powyższe parametry deklaruje producent.

Oznaczenie kategorii reaktywności alkalicznej kruszywa jest warunkiem koniecznym jego zastosowania w betonie nawierzchniowym. Stosowanie do betonu kruszywa o nieznanej kategorii reaktywności alkalicznej jest wykluczone. Kruszywa powinny mieć kategorię reaktywności R0. W wyniku zastosowania kruszyw naturalnych w mieszance zawartość Na_2O_{eq} w 1m3 betonu, przy kategorii reaktywności R0 – dla kategorii E3 i S3 – nie powinno przekroczyć 3kg/m3

2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni betonowej należy stosować wodę spełniającą wymagania wody zarobowej do betonu wg PN-EN 1008. Woda nie może zawierać żadnych składników, mających wpływ na przebieg wiązania i twardnienia.
Nie dopuszcza się wody pochodzącej z recyklingu.

2.5. Domieszki i dodatki do betonu

Do betonu nawierzchniowego należy stosować domieszki, których właściwości spełniają wymagania określone w normach PN-EN934-1 i PN-EN 934-2.
W składzie i właściwościach stosowanych domieszek, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:
- zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

Do betonu nawierzchniowego cementowego stosuje się domieszkę napowietrzającą. Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej kompatybilność z cementem.
W przypadku zastosowania więcej niż jednej domieszki należy sprawdzić ich wzajemną kompatybilność, na etapie wykonywania zarobów próbnych i podczas sprawdzania recepty. Nie należy stosować równocześnie więcej niż trzech rodzajów domieszek. Wszystkie domieszki muszą pochodzić od jednego producenta. Stosowanie innych domieszek niż napowietrzające, powinno wynikać z potrzeb technologicznych, podyktowanych warunkami wbudowania mieszanki betonowej. Próbki ze wszystkich rodzajów domieszek (które mogą być zastosowane), powinny zostać załączone do projektu recepty przekazywanego Zamawiającemu do sprawdzenia wraz z innymi próbkami materiałów wsadowych.
Domieszki mogą być dodawane do mieszanki betonowej po wykonaniu stosownych prób i uzyskaniu wymaganych parametrów betonu w badaniach laboratoryjnych.
W przypadku stosowania środka napowietrzającego w połączeniu ze środkiem upłynniającym można przyjąć wymagane zawartości powietrza jak dla mieszanki betonowej bez plastyfikatora, pod warunkiem uzyskania w mieszance wstępnie badanej zgodnie z PN-EN 480-11, wymagań określonych w dalszej części specyfikacji

Niedopuszczalne jest doliczenie dodatków mineralnych do zawartości cementu i do wskaźnika wodno-cementowego.
Do betonu dla dróg kategorii ruchu KR1÷KR4 mogą być stosowane dodatki mineralne typu II według zasad określonych w normie PN-EN 206.

2.6. Materiały do pielęgnacji

Do pielęgnacji świeżo wykonanej powierzchni z betonu cementowego, można zastosować niżej wymienione materiały:
- folię,
- geowłókninę,
- preparaty powłokowe (hydrofobowe), posiadające aktualne dokumenty pozwalające stwierdzić przydatność danego preparatu do tego celu,
- wodę.

2.7. Materiały sczepne (w-wa poślizgowa)

Do przeciwerozyjnego zabezpieczenia podbudów związanych hydraulicznie i stanowiących jednocześnie warstwę poślizgową pod warstwą nawierzchni z betonu cementowego, może być zastosowane pojedyncze powierzchniowe utrwalenie z rozłożeniem kruszywa,

Do powierzchniowych utrwaleń, należy stosować emulsje kationowe określone w Załączniku krajowym do normy PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. W wymaganiach powinna być uwzględnione pH emulsji przy podbudowach ze spoiwem hydraulicznym (nie powinno być niższe niż 3,5) zgodnie z normą PN-EN 12850.
Emulsja powinna:

- być oznakowana znakiem budowlanym CE lub znakiem B,
- posiadać deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia,
- posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą.

Należy stosować kruszywa o wymaganiach zawartych w niniejszej ST z wyłączeniem wymagania odporności na rozdrabnianie i odporności na polerowanie. Wymagane są właściwości kruszywa grubego do powierzchniowych utrwaleń. Wskazane jest zastosowanie grysów 5/7

Powierzchniowe utrwalenie powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12271. Proponowana kategoria wykonania dla wszystkich określonych w normie parametrów - 2. Prace powinny być wykonane przez firmy specjalizujące się w projektowaniu i wykonaniu tego typu powierzchni.

2.8 Emulsje

Nie dotyczy

2.9. Dyble, kotwy

Nie występują.

2.10. Wypełnienie szczelin

2.10.1. Wkładka zmniejszająca głębokość szczeliny

W szczelinę po oczyszczeniu i zagruntowaniu wkłada się wkładkę (kord, wałeczek z pianki poliuretanowej) w celu uszczelnienia i zmniejszenia wysokości szczeliny. Jest to materiał syntetycznego pochodzenia o walcowatym kształcie wciskany (ściśle dopasowany) do szczeliny w celu uzyskania podparcia dla masy zalewowej, utrzymania odpowiedniej głębokości, uszczelnienia i zabezpieczenia przed głębszym wnikaniem zalewy w trakcie wypełniania nią szczeliny.
Średnica kordu powinna być większa o 20-25% od szerokości spoiny. Do mas zalewowych na gorąco mogą być stosowane dostępne na rynku rodzaje sznura wykonane wyłącznie z materiału odpornego na temperatury do 220°C.

2.10.2. Gruntownik

Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta zalewy. Preparat gruntujący szczelinę powinien z masą zalewową wzajemnie się tolerować .
Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta zalewy, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinien mieć cechy zgodne ze wskazaniami w Tablicy 7.

Tablica 6. Ogólne wymagania dla gruntownika

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1	konsystencja ciekła (do nakładania pędzlem lub natryskiem)	30 do 100 sekund wypływu z kubka Forda ∅ 4 mm
2	czas odparowania rozpuszczalnika	≤ 60 minut
3	próba rozciągania zalewy asfaltowej z gruntownikiem na modelu szczeliny w laboratorium, w temperaturze -20oC, przy rozszerzaniu szczeliny o 15%	zalewa nie powinna ulec oderwaniu od ścianek betonu

Gruntownik należy składować w pojemnikach, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem, z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych.

2.10.3. Masa zalewowa do szczelin

Do wypełnienia szczelin używa się specjalnych mas zalewowych zgodnych z PN-EN 14188-1, PN-EN 14188-2 wbudowywanych na gorąco lub na zimno.
Masy te powinny charakteryzować się:

- dobrą spływnością i stabilnością w wysokich temperaturach,
- dobrą przyczepnością do zagruntowanych ścianek szczeliny,
- zdolność do wypełnienia szczelny na pełną głębokość,
- elastycznością w niskich temperaturach,
- odpornością na działanie środków odladzających oraz odpornością na działanie paliw i olejów samochodowych,
- odpornością mechaniczną,
- zapewniać szczelność przed wnikaniem wody,
- rozciągliwość do 25% szerokości wypełnienia

Poszczególne partie i rodzaje masy zalewowej powinny być składowane w zadaszonych pomieszczeniach oddzielnie w pojemnikach.

2.11. Profile elastyczne
Nie przewiduje się zastosowania profili elastycznych

2.12. Środki opóźniające hydratację cementu
Nie przewiduje się nawierzchni z odkrytym kruszywem, wobec czego nie przewiduje się środków opóźniających działanie hydratację cementu.

2.13 Materiały do dylatacji bitumicznej szczelnej

Nie przewiduje się wykonania dylatacji szczelnej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wydajność wytwórni powinna być dostosowana do potrzeb danego zadania, zapewniająca produkcję na dzienną działkę roboczą i ciągłą niezakłóconą pracę maszyn układających/ zagęszczajacych.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, przy czym rodzaj sprzętu uzależniony jest od metody wbudowania oraz kolejności robót:

- przewoźnych zbiorników na wodę,
- deskowania stałego lub traconego lub deskowanie ślizgowe
- zestaw do układania mieszanki betonowej dostosowany do powierzchni robót i możliwośc technicznych wbudowania.
- listwy wibracyjnych lub wibratorów wgłębnych (rozmieszczenie co 40 cm częstotliwość 200Hz)
- sprzęt do usuwania niezwiązanej zaprawy cementowej (do teksturowania):
- samochód przystosowany do czyszczenia powierzchni wodą pod wysokim ciśnieniem
- szczotki mechaniczne kolumnowe z włosiem stalowym lub ręczne
- urządzenie do piaskowania (w przypadku konieczności poprawienia lokalnie makrostruktury nawierzchni).
- sprzęt do wykonywania szczelin i ich wypełniania:
  - pił tarczowych do mechanicznego cięcia szczelin dylatacyjnych w betonie wyposażonych w automatyczne odsysanie i odprowadzenie (poza jezdnię) mułu powstałego podczas cięcia,
  - urządzenie do fazowania krawędzi przy szczelinach na głębokość ≤ 3mm,

- sprężarkę do czyszczenia szczelin sprężonym powietrzem
- urządzenie do gruntowania ścianek bocznych szczeliny roztworem gruntującym (primerem),
- urządzenie do wciskania kordu w szczelinę podłużną,
- urządzenie do wypełniania szczelin podłużnych, masą zalewową na gorąco,
- maszynę ze szczotką mechaniczną do teksturowania powierzchni betonowej lub maszynę do wymywania nie związanej zaprawy cementowej pod ciśnieniem wody do głębokości 1,5 mm,
- maszynę do mechanicznego nanoszenia powłoki hydrofobowej jako zabiegu pielęgnacyjnego po teksturowaniu powierzchni.
- walce stalowe i gumowe 8-12t ,rozkładarki do mieszanek asfaltowych
- skrapiarki , rozsypywarki itp.

Przy powierzchniach trudnodostępnych lub o niewielkich wymiarach beton w zależności od konsystencji można układa ręcznie. Do zagęszczenia stosować wibratory wgłębne lub powierzchniowe, lub małe walce o obciążeniu zapewniającym właściwe zagęszczenie i równość.

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

Mieszankę betonową w zależności od konsystencji należy przewozić samochodami samowyładowczymi ze skrzyniami stalowymi ,odpowiednio zabezpieczoną przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych lub w „gruszkach”.
Woda do pielęgnacji może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Poniżej podano kryteria i wymagania dotyczące przygotowania recepty oraz badań mieszanki betonowej i stwardniałego betonu. O rzeczywistej ilości i częstotliwości oraz rodzaju badań mieszanki i gotowej warstwy ostatecznie decyduje Inżynier budowy (Inspektor Nadzoru).

5.2. Projektowanie mieszanki betonu

Projektowanie mieszanki betonu powinno być zgodne z PN-EN 206 i polegać na:

- ustaleniu krzywej uziarnienia,
- oznaczenia maksymalnej gęstości objętościowej i wilgotności optymalnej mieszanki kruszywa z cementem o założonej zawartości cementu,
- obliczenia ilości składników w 1m3 mieszanki betonowej,
- wykonanie próbek kontrolnych,
- oznaczenie wytrzymałości na ściskanie,
- ustalenie ostatecznego składu mieszanki z uwzględnieniem środków przyspieszających lub opóźniających wiązanie

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

5.3. Właściwości betonu.

Beton nawierzchniowy powinien spełniać wymagania zawarte poniżej

Tablica 7. Wymagania dla betonu nawierzchniowego

Lp.	Właściwości projektowanego betonu nawierzchniowego	Wymagania	Metoda badania
1	2	3	4
1	Gęstość, tolerancja w stosunku do betonu wg zatwierdzonej recepty	± 3,0 %	PN-EN 12390-7
2	Klasa wytrzymałości na ściskanie (28 dni) wg PN-EN 206-, nie niższa niż: • - dla kategorii ruchu KR1÷KR4 • - dla kategorii ruchu KR5÷KR7	 C30/37 C35/45	PN-EN 12390-3
3	Wytrzymałość betonu na zginanie w 28dniu (2) twardnienia (średnia z trzech próbek),nie niższa niż: • - dla kategorii ruchu KR1÷KR4 • - dla kategorii ruchu KR5÷KR7	 4,0 5,5	PN-EN 12390-5
4	Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu w 28 dniu(2) twardnienia (średnia z trzech próbek sześciennych) , nie niższa niż: • - dla kategorii ruchu KR1÷KR4 • - dla kategorii ruchu KR5÷KR7	 3,0 3,5	PN-EN 12390-6
5	Kategoria mrozoodporności wg PN-EN 13877-2 (dla GWN oraz JWN), nie niższa niż: • dla betonów w klasie ekspozycji XF3 • dla betonów w klasie ekspozycji XF4	 FT1 FT2	PKN-CEN/TS EN 12390-9
6	Charakterystyka porów powietrznych w betonie: - zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3 mm (A_{300}), % - wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie , mm • dla betonów w klasie ekspozycji XF3 • dla betonów w klasie ekspozycji XF4	 ≥ 1,5 ≤ 0,250 ≤ 0,200	PN-EN 480-11
7	Odporność na wnikanie benzyny i oleju (1)	≤ 30 mm	PN-EN 13877-2 Zał. B
8	Mrozoodporność F150(3), przy badaniu metodą bezpośrednią (dla DWN) • ubytek masy próbki, nie więcej niż, % • spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %	 5 20	PN-B-06250

1) Wymaganie odnosi się tylko do nawierzchni betonowych o wysokim ryzyku pojawiania się na nich paliwa lub oleju np. punkty poboru opłat, stacje beznzynowe, parkingi miejsc obsługi podróżnych, torowiska tramwajowe.
2) lub w czasie równoważnym w stosunku do 28 dni twardnienia, wynikającym z charakterystyki użytego cementu.
3) badanie mrozoodporności równoważne z charakterystyką i rozmieszczeniem porów

Stopien napowietrzenia betonów wałowanych nie powinien być większy niż 1,5%

5.3. Skład mieszanki betonowej i właściwości betonu

Przed przystąpieniem do wykonywania nawierzchni betonowej, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do zatwierdzenia projekt składu mieszanki betonowej wraz z wynikami badań laboratoryjnych z wykonanych zarobów próbnych oraz dokumentami potwierdzającymi zgodność użytych materiałów wsadowych z wymaganiami określonymi w p.2.

5.3.1. Skład granulometryczny

Maksymalny wymiar kruszywa nie powinien przekraczać 1 /4 grubości warstwy.
Skład mieszanki betonowej powinien być tak dobrany, aby zapewniał uzyskanie wymaganych właściwości projektowanego betonu nawierzchniowego oraz wymagań funkcjonalnych nawierzchni betonowej w przyjętych warunkach realizacji robót. Krzywe dobrego uziarnienia mieszanki kruszyw, które mogą być wykorzystane do projektowania betonu nawierzchniowego, Przykładowa tabela z krzywymi dobrego uziarnienia (dotyczy betonu lanego) poniżej:

Tablica 8 Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw

Sito #, [mm]	Przechodzi przez sito, [%]			
	kruszywo 0 ÷ 8 mm nieciągłe uziarnienie	Kruszywo 0 ÷ 16 mm	kruszywo 0 ÷ 22 mm	kruszywo 0 ÷ 31,5 mm
31,5	-	-	-	100
22,4	-	-	100	74-88
16,0	-	100	62-85	62 ÷ 80
8,0	100	60 ÷ 76	38-68	38 ÷ 62
4,0	30-74	36 ÷ 56	22-52	23 ÷ 47
2,0	30-57	21 ÷ 42	14-40	14 ÷ 37
1,0	21 ÷ 42	12 ÷ 32	8-30	8 ÷ 28

0,5	14 ÷ 26	8÷ 20	5-19	5 ÷ 18
0,25	5 ÷ 11	3 ÷ 8	2-8	2 ÷ 8

5.3.2. Zawartość składników drobnoziarnistych
Zaleca się, aby zawartość cementu oraz ziaren do 0,25 mm, mieściła się w przedziale 450 -520 kg/m^3 (beton wałowany 240-360kg/m3)

5.3.3.Zawartość cementu
Minimalna zawartość cementu zgodnie z klasami ekspozycji betonu wg PN-EN 206.

5.3.4. Wskaźnik w/c
Wskaźnik wodno-cementowy w/c, określany jako stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej, nie może przekroczyć 0,45. Niedopuszczalne jest doliczanie dodatków do betonu do wskaźnika wodno-cementowego.

5.4. Zakres badań
Przed zatwierdzeniem recepty, należy wykonać niżej wymienione badania:

5.4.1. Zakres badań dla zaprojektowanej mieszanki betonowej:
- konsystencja wg metody odpowiedniej do uzyskanej konsystencji PN-EN 12350-2 (opad stożka), PN-EN 12350-3 (Vebe), PN-EN 12350-4 (stopień zagęszczalnosci)
- zawartość powietrza wg PN-EN 12350-7,
- gęstość wg PN-EN 12350-6.

5.4.1.1. Konsystencja
Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków transportu, technologicznych warunków układania i zagęszczania. Ilość wody dodanej do mieszanki betonowej po uwzględnieniu danej wilgotności własnej kruszywa, czynników pogodowych oraz sposobu transportu należy ustalić w taki sposób, aby beton miał odpowiednią konsystencję, możliwa była jego obróbka, nie dochodziło do segregacji a podczas zagęszczania powstawała jednorodna, szczelna struktura oraz została osiągnięta wymagana forma nawierzchni.
W przypadku wykonania deskowania ślizgowego należy przyjąć taką konsystencję betonu, aby świeży zawibrowany beton po usunięciu deskowania nie odkształcał się (opadał).
Konsystencja powinna być określona przez klasy konsystencji lub docelową wartość zgodną z PN-EN 206.
Konsystencja określa wykonawca. Zalecane: S1-S2, V2-V4, C1-C2. W przypadku betonu wałowanego- opad stożka nie powinien nastąpić (konsystencja mokrego żwiru - wilgotna) .

5.4.1.2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej – beton wylewany
Zawartość powietrza w mieszance betonowej należy oznaczać zgodnie z PN-EN 12350-7.
Zawartość powietrza badana na etapach:
- projektowania składu mieszanki betonowej,
- zatwierdzania recepty i ewentualnej próby technologicznej,
- kontroli jakości robót,

powinna spełniać wymagania podane w tablicy poniżej

Tabela 9. Wymagana zawartość powietrza w mieszance betonowej

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa	Etap wykonywania badań		Tolerancja pomiarowa
	Projektowanie składu mieszanki betonowej	Zatwierdzanie recepty, próba technologiczna, kontrola jakości robót	
mm	% objętości	% objętości	% objętości
8,0;	5,0 ÷ 6,5	5,0 ÷ 7,0	- 0,5 +1,0
16,0; 22,4;	4,5 ÷ 6,0	4,5 ÷ 6,5	
31,5;	4,0 ÷ 5,5	5,0 ÷ 6,5	

5.4.2. Zakres badań stwardniałego betonu

- gęstość wg PN-EN 12390-7,
- wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 12390-3,
- wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 12390-5,
- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu wg PN-EN 12390-6,
- odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej wg PKN-CEN/TS EN 12390-9,
- mrozoodporność F150 wg PN-B-06250
- charakterystyka porów powietrznych w betonie wg PN-EN 480-11 – nie dotyczy betonów wałowanych,
- odporność na wnikanie benzyny i oleju zgodnie z PN-EN 13877-2 Zał. B

Dla podbudowy -zrezygnować z badania mrozoodporności i odporności na wnikanie benzyny i oleju.

Badania wykonuje się w 28 dniu dojrzewania betonu lub w czasie równoważnym w stosunku do 28 dni twardnienia, wynikającym z charakterystyki użytego cementu dla badania mrozoodporności metodą bezpośrednią .
Czas równoważny należy przyjmować według Tablicy 13.

Tablica 10. Czas wykonywania badań w zależności od zastosowanego cementu

Rodzaj cementu	*Czas równoważny [dni]*
CEM I (R), CEM II/A-S (R)	*28 dni*
CEM I (N), CEM IIA-S (N), CEM II/B-S (N, R), CEM II/A-LL, CEM II/A-V, CEM II/A-M (S-V), CEM II/A-M (S-LL)	*56 dni*
CEM III/A	*90 dni*

5.4.2.1. Gęstość betonu
Wartość gęstości powinna zostać obliczona z masy wszystkich materiałów składowych i całkowitej objętości poszczególnych składników zgodnie z zatwierdzoną recepturą z tolerancją +/-3%. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12390-7 poprzez wyparcie wody dla próbek w stanie nasycenia.

5.4.2.2. Badanie wytrzymałości na ściskanie
Badanie wytrzymałości na ściskanie wykonuje się wg PN-EN 12390-3.
Beton kwalifikuje się do danej klasy wytrzymałości na ściskanie, jeżeli spełnione są wymagania dla wytrzymałości średniej i minimalnej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206.
Beton kwalifikuje się do danej klasy wytrzymałości na ściskanie, jeżeli spełnione jest wymagania dla wytrzymałości średniej i minimalnej jn..

Tablica 11. Klasyfikacja betonu ze względu na klasę wytrzymałości na ściskanie

Klasa wytrzymałości	*Rodzaj wytrzymałości*	*Wytrzymałość na kostkach sześciennych o boku 150 mm [MPa (N/mm^2)]*	*Wytrzymałość na walcach o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm [MPa (N/mm^2)]*
C30/37	*Wytrzymałość średnia*	*≥ 41,0*	*≥ 34,0*
	Wytrzymałość minimalna	*≥ 33,0*	*≥ 26,0*
C35/45	*Wytrzymałość średnia*	*≥ 49,0*	*≥ 39,0*
	Wytrzymałość minimalna	*≥ 41,0*	*≥ 31,0*

5.4.2.3. Badanie wytrzymałości betonu na zginanie
Badanie wytrzymałości na zginanie wykonuje się wg PN-EN 12390-5 (schemat 2 - punktowy) na belkach prostopadłościennych 150x150x600-750mm

Tablica 12 Wytrzymałość betonu na zginanie

Wytrzymałość betonu na zginanie w 28dniu twardnienia (średnia z trzech próbek), nie niższa niż: *- dla kategorii ruchu KR1÷KR4* *- dla kategorii ruchu KR5÷KR7*	 *4,0 MPa* *5,5 MPa*

5.4.2.4. Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu

Badanie wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu wykonuje się na próbkach formowanych sześciennych o boku 15 cm zgodnie z PN-EN 12390-6.

Tablica 13. Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu

Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu w 28/56/90 dniu twardnienia (średnia z trzech próbek prostopadłościennych), nie niższa niż:	
- dla kategorii ruchu KR1÷KR4	*3,0 MPa*
- dla kategorii ruchu KR5÷KR7	*3,5 MPa*

5.4.2.5. Badanie odporności na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej
Badanie odporności na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej wykonuje się wg PKN-CEN/TS EN 12390-9 na próbkach sześciennych o boku 15cm.
Beton można zakwalifikować do odpowiedniej kategorii mrozoodporności wg PN-EN 13877-2 jeżeli spełnione są warunki podane w tablicy 17.

Tablica 14. Kategorie odporności na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej

Kategoria	*Ubytek masy po 28 cyklach (m_{28})*	*Ubytek masy po 56 cyklach (m_{56})*	*Stopień ubytku m_{56}/m_{28}*
FT1	*Wartość średnia ≤ 1,0 kg/m^2, przy czym żaden pojedynczy wynik >1,5 kg/m2*	*Brak wymagań*	*Brak wymagań*
FT2	*Średnia ≤ 0,5 kg/m^2*	*Wartość średnia ≤ 1,0 kg/m^2, przy czym żaden pojedynczy wynik >1,5 kg/m2*	*≤ 2*

5.4.2.6. Charakterystyka porów powietrznych w betonie
Charakterystykę porów powietrznych w betonie wykonuje się wg PN-EN 480-11 na próbkach 100x150x (20lub40)cm lub o śr. 15 cm lub boku 15cm. Wymagania dotyczące charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie należy przyjmować wg kryteriów określonych w ST,

5.4.2.7. Badanie odporności na wnikanie benzyny i oleju
Badanie odporności na wnikanie benzyny i oleju wykonuje się wg PN-EN 13877-2 Zał. B. na próbkach sześciennych o boku 15 cm.
Wymagania przedstawiono w ST.

5.4.2.8. Badanie mrozoodporności bezpośredniej betonu
Badanie mrozoodporności betonu metodą bezpośrednią należy wykonać dla nawierzchni dróg o kategorii ruchu KR4÷KR7 zgodnie z PN-B-06250, po 150 cyklach zamrażania / odmrażania, na próbkach o wymiarach, sporządzonych i pielęgnowanych wg w/w normy. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

5.4.2.9 Grubość nawierzchni

Pomiar grubości nawierzchni wykonuje się na próbkach odwierconych i/lub za pomocą urządzenia elektromagnetycznego. Grubość nawierzchni jest określona jako średnia arytmetyczna z poszczególnych pomiarów grubości próbek odwierconych i/lub grubości z pomiarów elektromagnetycznych. Grubość nawierzchni nie może być mniejsza niż grubość projektowana, zgodnie z wymaganiem PN-EN 13877-2. Żaden wynik pomiaru grubości odwiertu nie powinien być mniejszy niż wartość projektowana minus wartość 5 mm.

5.6. Próba technologiczna

Odcinek próbny należy wykonać wówczas gdy: stosowany jest beton nienormowy (projektowany indywidualnie) lub gdy konieczne jest sprawdzenie sprzętu.
Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do wytworzenia mieszanki betonowej i jej rozkładania, jak na ciągu docelowym.
Powierzchnia odcinka próbnego przy układaniu mechanicznym powinna być tak dobrana aby możliwe było wykorzystanie sprzętu.

Przy ułożeniu podbudowy nie ma potrzeby wykonywać prób technologicznych.

5.7. Warunki przystąpienia do robót

5.7.1. Przygotowanie podłoża
Bezpośrednim podłożem nawierzchni betonowej jest podbudowa zasadnicza na bazie cementu a przypadku podbudowy WUP na bazie spoiwa cementowego.
Podbudowę lub WUP należy oczyścić, odpylić i usunąć ewentualne plamy olejowe lub zagruntować te miejsca preparatem zapewniającym połączenie miedzy warstwami betonu. Szczeliny i rysy należy uszczelnić.

5.8. Warunki pogodowe

Warstwy betonowe powinny być wykonywane w temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C i nie wyższej od +25°C (w ciągu całej doby). Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powyżej +25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy +30°C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie powierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej +5°C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej +5°C przez okres co najmniej 3 dni. Przy temperaturze powietrza poniżej -3°C betonowanie należy przerwać.

W przypadku zaistnienia podczas betonowania zjawiska niskiej wilgotności powietrza należy przygotować odpowiednią ilość osłon wodoszczelnych utrudniających lub uniemożliwiających odparowanie wody z powierzchni betonu. W przypadku przykrywania folią w-wy podczas jej układania, nie zachodzi konieczność wykonywania dodatkowych zabezpieczeń.
Dla zabezpieczenia świeżego betonu przed skutkami szybkiego odparowania wody, można stosować pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym.
Preparat pielęgnacyjny, należy nanieść możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu. Ilość preparatu powinna być zgodna z ustaleniami producenta. Preparatem pielęgnacyjnym należy pokryć również boczne powierzchnie płyt o ile jest to możliwe.
W przypadkach słonecznej wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu pielęgnacyjnego - dodatkowo pielęgnowana wodą.
Do pielęgnacji można zastosować przykrycie powierzchni matami, włókninami lub przykrycie piaskiem i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni.
W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.
Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.
W czasie wystąpienia opadów atmosferycznych należy wstrzymać realizację robót układania.

5.10. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się samochodami ze skrzyniami stalowymi.
Czas transportu od wytwórni do miejsca jej wbudowania powinien być uzależniony od właściwości mieszanki betonowej i temperatury otoczenia.
Zmniejszenie czasu transportu dla temperatur powyżej 20°C, wynosi 3 min/ ° C.
Transport mieszanki betonowej powinien zapewnić:

- brak segregacji składników,
- niezmienność składu mieszanki,
- brak zanieczyszczeń mieszanki,
- projektowane właściwości przy wbudowaniu.

5.11. Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej może odbywać się poprzez podawanie mieszanki mechanicznie (np. koparką lub pompą- w zależności od konsystencji lub ręcznie. Sposób zagęszczenia uzależniony jest od metody wbudowania i konsystencji mieszanki.

W przypadku betonu wałowanego- nie należy dopuszczać do przewibrowywania mieszanki betonowej. Przyjmuje się że zagęszczenie należy wykonać co najmniej 2 statycznymi przejazdami a następnie kontynuować wibracją.
Proces wbudowywania i zagęszczania powinien być zakończony przed rozpoczęciem wiązania cementu

Przy wbudowywaniu pasami spoiny wzdłużne należy wytwarzać według zasady "świeże na świeże" i zagęszczać „na zakład”. Podczas zagęszczania strefy spoin, zabudowa pasa dołączanego musi następować na tyle szybko, by zawałowany już beton wbudowanego obok pasa – nie był starszy niż 60 min.
Zdjęcie ewentualnych prowadnic może nastąpić nie wcześniej niż po upływie 36 h po betonowaniu w temperaturze powyżej 10°C, a po upływie 48 h przy temperaturze niższej.
W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, w trakcie której może nastąpić niebezpieczeństwo nieodpowiedniego połączenia kolejnych warstw, należy wykonać szczelinę konstrukcyjną.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta a zraszanie jej wodą może nastąpić po zakończeniu procesu wiązania i braku oznak wymywania zaczynu cementowego. Jeżeli niweleta drogi ma pochylenie podłużne większe od 4%, to należy odwrócić kierunek rozkładania mieszanki betonowej – z dołu do góry – ażeby zapobiec powstaniu spękań powierzchniowych od rozciągania.

Na zakończenie każdej działki roboczej (na całej szerokości układanego przekroju poprzecznego), ułożony beton powinien być zabezpieczony (przed osiadaniem krawędzi) belką drewnianą o wymiarach równych grubości nawierzchni.

Po stwardnieniu betonu, belkę należy wyjąć a w tym miejscu powstanie poprzeczna szczelina konstrukcyjna.
Układanie kolejnych warstw możliwe jest po osiągnięciu przez beton podbudowy co najmniej 70% projektowanej wytrzymałości lecz nie wcześniej niż po siedmiu dniach twardnienia podbudowy.

5.12. Przygotowanie zbrojenia

Nie dotyczy.

5.13. Teksturowanie górnej warstwy nawierzchni

Teksturowanie ma na celu podwyższenie współczynnika sczepności kół pojazdu z nawierzchnią i tym samym poprawę bezpieczeństwa ruchu.
Teksturę powierzchni jezdnej można wykonać niżej przedstawionymi metodami:

- ciągnionej tkaniny jutowej w kierunku podłużnym (równoległym do osi jezdni,
- przecierania świeżo ułożonej mieszanki betonowej stalową szczotką (w kierunku prostopadłym do osi jezdni,
- rowkowania poprzecznego widełkami metalowymi (j.w),

Nie przewiduje się eksponowania odkrytego kruszywa.

5.14. Nacinanie szczelin podłużnych i poprzecznych

Ze względu na usytuowanie, szczeliny dzielą się na podłużne i poprzeczne . Piły przeznaczone do cięcia szczelin w betonie, muszą być wyposażone w automatyczne odsysanie szlamu powstałego podczas cięcia na mokro i jego odprowadzenie rurami, poza krawędzie jezdni. Krawędzie szczelin w czasie drugiego cięcia powinny być sfazowane na głębokość ≤ 3 mm.
W dalszej części określono standardowe zasady wykonania szczelin, w przypadku gdy w dokumentacji nie określono sposobu ich wykonania.
5.14.1 Szczeliny podłużne (skurczowe pozorne) – stosuje się przypadku powierzchni o szerokości większej od 6,0m. Ponadto, szczelina podłużna nie powinna pokrywać się ze śladami kół i oznakowania poziomego Odległość szczeliny od prawdopodobnego przebiegu śladu kół powinna wynosić od 0,75 do 1,0m.
Szczeliny podłużne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi.
Nacinanie szczelin powinno się odbywać w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie, w czasie od 6 do 48 godzin po ułożeniu nawierzchni (gdy beton uzyskuje wytrzymałość od 8 do 10 MPa) wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 grubości nawierzchni.
- drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym gdy beton osiągnie wytrzymałość powyżej 12 MPa do szerokości 8 mm i głębokości 27 mm

5.14.2. Szczeliny poprzeczne
Szczeliny poprzeczne dzielą się na :

- skurczowe (pozorne),
- konstrukcyjne.

Optymalnym rozstawem szczelin poprzecznych jest odległość 5,0 m (min. rozstaw 1m a maks. 24 krotność grubości płyty), jednakże szczegółowy rozstaw szczelin musi być zgodny z dokumentacją projektową.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi. Czas cięcia musi być tak dobrany, ażeby nie pojawiły się dzikie pęknięcia skurczowe Nacinanie szczelin powinno się odbywać w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie, wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 – 1/4 grubości nawierzchni,
- drugie w terminie późniejszym; na szer. 8mm i głębokość 30mm, przy wypełnianiu profilami elastycznymi gumowymi i głębokości 27 mm – w przypadku szczeliny wypełnianej kordem lub wałeczkiem i zalewanej masą na gorąco.

Szczeliny konstrukcyjne (mogą być profilowane) powstają: na zakończenie działki dziennej, przy przerwach w układaniu betonu trwającego dłużej niż wiązanie cementu. Pełnią one funkcje szczelin skurczowych. Szerokości są podobne jak przy szczelinach poprzecznych. Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy poniżej

Tablica 16. Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Średnia temperatura powietrza w °C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

W podbudowach z betonu wałowanego szczeliny można wykonać jako karbowane w świeżym betonie.

5.15.Profile gumowe

Nie przewiduje się stosowania profili gumowych.

5.16. Warunki atmosferyczne – wykonanie szczelin

Roboty związane z wypełnieniem szczelin masami zalewowymi na gorąco należy wykonywać przy braku opadów i w warunkach atmosferycznych określonych w aprobacie technicznej i wskazaniach producenta (przeważnie gdy temperatura otoczenia i podłoża nie jest niższa niż + 5 °C i nie wyższa niż niż + 40 °C). Dopuszcza się zalewanie szczelin masą na gorąco w temperaturze poniżej 5 °C, pod warunkiem wysuszenia i wygrzania szczelin lancą gorącego powietrza.
Nie zaleca się wypełniania szczelin zalewą w czasie silnych wiatrów (V > 16 m/s).

5.17. Wypełnianie szczelin

5.17.1. Czynności przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wypełnienia szczeliny należy doprowadzić do:

- sprawdzenia wizualnego wilgotności elementów uszczelnianych (ścianki szczeliny i jej dno powinny być suche),
- wizualnego sprawdzenia wilgotności betonu (beton powinien być suchy),
- dokładnego oczyszczenia nawierzchni i usunięcia z niej przeszkód (np. materiałów, sprzętu),
- wstrzymania ruchu pojazdów w rejonie robót.

5.17.2. Czyszczenie i suszenie szczelin

Przed wypełnieniem, szczeliny należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń obcych, itp. Po oczyszczeniu, ściany szczelin powinny być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych. Do czyszczenia szczelin należy stosować szczotki mechaniczne o wymiarach tarcz dostosowanych do wymiarów szczeliny. Szczotkę ustawia się na odpowiednią głębokość szczeliny.
Pozostały pył należy wydmuchać za pomocą sprężonego powietrza.
W przypadku zawilgocenia szczeliny, np. po porannym zaleganiu mgły lub wilgotnej nawierzchni (np. wskutek opadu deszczu poprzedniego dnia) szczeliny należy wysuszyć i wygrzać przy zastosowaniu lancy z gorącym powietrzem.

Po wewnętrznym oczyszczeniu szczelin, nawierzchnia jedni powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1m.

a) Wypełnienie dolnej części szczeliny

Dolną część szczeliny, która nie podlega wypełnieniu masą zalewową należy uszczelnić przez wciśnięcie sznura uszczelniającego (kordu) lub wałeczka z pianki poliuretanowej o średnicy większej o około 25% od szerokości szczeliny.
Poziom wciśniętego sznura lub wałka powinien zapewniać odpowiednią głębokość właściwego wypełnienia szczeliny masą zalewową, tj. ok. 17mm.

b) Gruntowanie szczelin

Jeśli wymaga tego producent masy zalewowej boczne ścianki szczelin powinny być zagruntowane gruntownikiem (roztworem środka zwiększającego przyczepność). Gruntować należy tylko ścianki szczelin przewidziane do wypełnienia w ciągu jednego dnia pracy.
Po odparowaniu rozpuszczalnika z gruntownika (co zwykle występuje po 15 do 30 min) można przystąpić do wypełnienia szczelin.

5.17.3. Przygotowanie masy zalewowej i uszczelnienie

Masę zalewową na gorąco rozgrzewa się odpowiednich kotłach, zgodnie z zaleceniami producenta masy, do uzyskania stanu płynnego, który jest przeważnie osiągany w temperaturze od 150 do 180 °C. Masy nie wolno przegrzewać, gdyż może ulec zniszczeniu lub stracić elastyczność.
Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania tej samej porcji masy; należy rozgrzewać jej tyle, aby ją całkowicie zużyć i nie pozostawiać w zbiorniku po skończonej pracy.
Po uzyskaniu odpowiedniej konsystencji (w trakcie podgrzewania), masę wprowadza się w szczelinę grawitacyjnie lub pod ciśnieniem przy pomocy węża z odpowiednią końcówką. Normalnie szczeliny zalewa się jednorazowo. W przypadku większych głębokości niż 17mm lub na pochyłych powierzchniach, można wykonywać zalewanie w dwóch warstwach. Powierzchnia masy po pierwszym zalaniu nie może być zanieczyszczona.
Masa w szczelinie powinna tworzyć menisk wklęsły 3 do 5 mm, aby umożliwić wyciskanie masy, w porze gorącego lata. Masa powinna mieć bardzo dobrą adhezję do ścianek szczeliny, a prawie zerową do dna szczeliny.
Przed przystąpieniem do wypełniania szczeliny zaleca się zabezpieczyć nawierzchnię wzdłuż szczelin przed zabrudzeniem, np. przez naklejenie na niej taśmy samoprzylepnej wzdłuż krawędzi szczeliny.
Ewentualny nadmiar masy lub powstałe zabrudzenia należy usunąć z nawierzchni przy pomocy szpachelki lub innych narzędzi wskazanych przez producenta. Masy zalewowe na zimno należy aplikować zgodnie z instrukcją producenta.

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.
Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi do akceptacji niezbędne dokumenty odniesienia, recepty, deklaracje, aprobaty itp. użytych do wbudowania materiałów.

6.2. Badania w czasie robót

Badania są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z wymaganiami STWiORB. Powinny być wykonywane z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki tych badań, Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi . Zakres i częstotliwość badań Wykonawcy podano w tablicy poniżej.

Tablica 17. Zakres i częstotliwość badań Wykonawcy

Lp.	Materiał	Badana cecha	Częstotliwość	Badanie wg
Dla kategorii ruchu KR5÷KR7				
1	*~~Mieszanka betonowa~~*	*~~Gęstość~~*	*~~1 raz na działce roboczej~~*	*PN-EN 12350 -6*
2		*~~Zawartość powietrza~~*	*~~W miejscu wbudowania, nie rzadziej niż raz na godzinę.~~*	*PN-EN 12350-7*
3		*~~Konsystencja~~*	*~~W miejscu wbudowania, nie rzadziej niż 3 razy na działce roboczej~~*	*PN-EN 12350-3* *PN-EN 12350-4*
4		*~~Temperatura mieszanki i powietrza~~*	*~~co 1 godzinę betonowania~~*	
5	*~~Beton~~*	*~~Gęstość objętościowa~~*	*~~1 raz dziennie~~*	*PN-EN 12390-6*

6	~~(próbki formowane)~~	~~Wytrzymałość na ściskanie (dolna i górna warstwa oraz jednowarstwowe)~~	~~Seria = po3 próbki :~~ ~~- z działki roboczej~~	PN-EN 12390-3
7		~~Wytrzymałość betonu na zginanie (dolna i górna warstwa) .~~	~~Seria = po3 próbki:~~ ~~- z powierzchni próbnej,~~ ~~- pierwszego dnia~~ ~~produkcji betonu,~~ ~~- z każdych 50 000 m^2~~	PN-EN 12390-5
8		~~Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (próbki sześcienne- dolna i górna warstwa oraz jednowarstwowe).~~	~~Seria = po 3 próbki~~ ~~- z działki roboczej~~	PN-EN 12390-6
9		~~Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej (dla GWN oraz JWN).~~	~~Seria = 4 próbki:~~ ~~- z powierzchni próbnej,~~ ~~- z pierwszego dnia~~ ~~produkcji betonu,~~ ~~- z każdych 30 000 m^2~~	PKN-CEN/TS EN 12390-9
10		~~Charakterystyka porów powietrznych (dolna i górna warstwa).~~	~~Seria = 2 próbki:~~ ~~- z powierzchni próbnej,~~ ~~- pierwszego dnia~~ ~~produkcji betonu,~~ ~~- z każdych 30 000 m^2~~	PN-EN 480-11
11		~~Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu metodą bezpośrednią (dolna warstwa)~~	~~Seria = po 12 próbek:~~ ~~- z powierzchni próbnej,~~ ~~- pierwszego dnia~~ ~~produkcji betonu,~~ ~~- z każdych 50 000 m^2~~	
Badania funkcjonalne na wykonanej nawierzchni				
12	Beton (próbki odwiercone)	~~Gęstość (dolna warstwa - w przypadku gdy górna warstwa jest za cienka)~~	~~Seria = 3 próbki~~ ~~- z każdych 50 000 m^2~~	~~PN-EN 12390-7~~
13		~~Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13877-2 (dolna warstwa - w przypadku gdy górna warstwa jest za cienka)~~	~~Seria = 4 próbki~~ ~~- z każdych 50 000 m^2~~	~~PN-EN 12390-3~~
14		~~Kategoria mrozoodporności wg PN-EN 13877-2 (górna warstwa) Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej~~	~~Seria = 4 próbki~~ ~~- z każdych 50 000 m^2~~	~~PKN-CEN/TS EN 12390-9~~
15		~~Charakterystyka porów powietrznych w betonie: (dolna warstwa - w przypadku gdy górna warstwa jest za cienka).~~	~~Seria = 2 próbki~~ ~~- z każdych 50 000 m^2~~	~~PN-EN 480-11~~
16		~~Grubość warstwy betonu wg PN-EN 13877-2~~	~~Seria = 3 próbki~~ ~~- z każdych 30 000 m^2~~	~~PN-EN 13863-3 lub PN-EN 13863-1~~
17		~~Połączenie międzywarstwowe, MPa wg PN-EN 13877-2. Nawierzchnie dwuwarstwowe.~~	~~Seria = 3 próbki~~ ~~- z każdych 30 000 m^2~~	~~PN-EN 13863-2~~
18		~~Odporność na wnikanie benzyny i oleju (górna warstwa),~~	~~Seria: 6 próbek~~ ~~- na każde 100 000 m^2~~ ~~- nie mniej jak jedna seria na każdym docinku .~~	~~PN-EN 13877-2 Zał. B~~
Dla kategorii ruchu KR1÷KR4				
19	Mieszanka betonowa **(próbki pobrane na budowie)**	Gęstość	1 raz na działce roboczej	PN-EN 12350 -6
20		Zawartość powietrza	W miejscu wbudowania, nie rzadziej niż 1 raz na działce roboczej	PN-EN 12350-7
21		Konsystencja	W miejscu wbudowania, nie rzadziej niż 3 razy na działce roboczej	PN-EN 12350-3 PN-EN 12350-4
22		Temperatura mieszanki i powietrza	co 1 godzinę betonowania	
23	Beton (próbki formowane)	Gęstość objętościowa	1 raz dziennie	PN-EN 12390-6
24		Wytrzymałość na ściskanie	Seria = po 3 próbki : - z działki roboczej	PN-EN 12390-3

25		Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu -próbki sześcienne-	Seria = po 3 próbki - z działki roboczej	PN-EN 12390-6
26		Wytrzymałość betonu na zginanie	Seria = po 3 próbki: - pierwszego dnia produkcji betonu	PN-EN 12390-5
27		Charakterystyka porów powietrznych	Seria = 2 próbki: - pierwszego dnia produkcji betonu,	PN-EN 480-11
28		Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej Mrozoodporność po 150 cyklach	Seria = 3 próbki: - z pierwszego dnia produkcji betonu, jw.	PKN-CEN/TS EN 12390-9 PN-B-06265
Badania funkcjonalne na wykonanej nawierzchni				
29	**Beton (próbki odwiercone)****	Gęstość	Seria = 3 próbki - z każdych 50 000 m^2	PN-EN 12390-7
30		Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13877-2	Seria = 3 próbki - z każdych 50 000 m^2	PN-EN 12390-3
31		Kategoria mrozoodporności wg PN-EN 13877-2 Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej	Seria = 3 próbki - z każdych 50 000 m^2	PKN-CEN/TS EN 12390-9
32		Grubość nawierzchni betowej wg PN-EN 13877-2	Seria = 3 próbki - z każdych 50 000 m^2	PN-EN 13863-3 lub PN-EN 13863-1
33		Połączenie międzywarstwowe,(w MPa) wg PN-EN 13877-2. Można również wykonać w trakcie układania gdzie postój maszyny trwał powyżej 30minut.	Seria = 3 próbki - z każdych 50 000 m^2	PN-EN 13863-2
Cechy geometryczne i użytkowe wykonanej nawierzchni KR1÷KR4				
34		Szerokość powierzchni	w co najmniej 6 losowo wybranych przekrojach powierzchni (tolerancja 0-3cm)	
35		Równość podłużna	Pomiar zgodnie z rozporządzeniem dot. usytuowania dróg. Wartości określone w rozporządzeniu są nieprzekraczalne.	
36		Równość poprzeczna	jw.	
37		Spadki poprzeczne *	w wybranych przekrojach (tolerancja do projektowanych spadków ±0,2%)	
38		Właściwości przeciwpoślizgowe	Pomiar zgodnie z rozporządzeniem dot. usytuowania dróg. Wartości określone w rozporządzeniu są nieprzekraczalne.	
39		Rzędne wysokościowe	Pomierzenie w wierzchołkach siatki kwadratów 10x10 lub w osiach wyznaczających załamania powierzchni – tolerancja +/-1 cm - 95% pomierzonych danych nie powinno przekraczać odchyłki. Oś w planie dla drogi głownej+/-3cm(+/-5cm pozostałe drogi)	
40		Ukształtowanie osi w planie *		
41		Grubość nawierzchni (pomiar w trakcie realizacji lub odwiert)	Seria = 3 próbki - z każdych 50 000 m^2 - częstotliwość określona przez Inżyniera co najmniej 1 raz na 100m-tolerancja -5 mm.	

42		Ocena makrotekstury	nie dotyczy – mnie stosuje się kruszywa odkrytego.	
43		Badanie szczelin i ich wypełnienia	sprawdzenie grubości i wypełnienia oraz makroskopowo zastosowanego materiału wypełniającego. rozmieszczenie szczelin z tolerancją +/-5 cm. Masy powinny mieć menisk wklęsły od 0 do - 5mm. Nie dopuszcza się nadlewek.	
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.				
**) Można zrezygnować z wykonania odwiertów, pod warunkiem że zostaną przeprowadzone badania na próbkach pobranych z mieszanki betonowej i zaformowanej Badania należy wykonać co najmniej po 7 (lub 14 dniach) i po 28 dniach dojrzewania – chodzi o sprawdzenie czy następuje przyrost wytrzymałości na ściskanie. Wówczas należy zwiększyć ilość pobrania serii próbek. Charakterystykę porów dla probek odwierconych określić wg instrukcji badawczej GDDKIA.				

Wymaga się, aby powierzchnia górna oraz powierzchnie boczne warstwy nawierzchniowej była jednorodna i jednolita. Na powierzchni warstwy nie dopuszcza się żadnych ubytków i pęknięć.

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 jest:
- 1m2 nawierzchni / podbudowy z betonu / powłoki czepnej/

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. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek Wykonawca powinien wprowadzić za zgodą Inżyniera program naprawczy. Jeżeli takiej zgody nie będzie, wówczas strony ustalają kwestie potrąceń i zmian w gwarancji za wykonane roboty.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące punktu

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności 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

W zakres robót wykonania 1m2 nawierzchni lub podbudowy z betonu wchodzą następujące roboty:

– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
– oznakowanie robót,
– zakup lub wyprodukowanie mieszanki
– transport na miejsce wbudowania,
– przygotowanie podłoża,
– dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic (szalunków) oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
– rozłożenie i zagęszczenie mieszanki w warstwach, ,
– nacinanie i wypełnienie szczelin (w tym uzupełnienia tymczasowe oraz na styku z urządzeniami drogowymi)
– uszorstnienie (fakturowanie) powierzchni,
– pielęgnacja wykonanej nawierzchni,

– przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Rozłożenie 1m2 w-wy sczepnej obejmuje - dostarczenie materiału, oczyszczenie i przygotowanie podłoża, aplikacja wg instrukcji, kontrola przeprowadzenia robót – ocena wizualna.

Skropienie i oczyszczenie podbudowy betonowej do ułożenia SMA- analogia jak D-04.07.01.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

L.p	Nr normy	Tytuł normy
1	PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
2	PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
3	PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
4	PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
5	PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6	PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
7	PN-EN 480-11	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
8	PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
9	PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek
10	PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego
11	PN-EN 12350-3	Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą Ve-Be
12	PN-EN 12350-4	Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
13	PN-EN 12350-5	Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozpływowego
14	PN-EN 12350-6	Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość
15	PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
16	PN-EN 12390-1	Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
17	PN-EN 12390-2	Badania betonu. Część 2. Wykonywania i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
18	PN-EN 12390-3	Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
19	PN-EN 12390-4	Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie – Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych
20	PN-EN 12390-5	Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
21	PN-EN 12390-6	Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
22	PN-EN 12390-7	Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu
23	PKN-CEN/TS 12390-9	Badanie stwardniałego betonu – Część 9. Odporność na zamrażanie /rozmrażanie –złuszczenie. Procedura badawcza IBDiM; PB-TB-13/2002
24	PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
25	PN-EN 13877-1	Nawierzchnie betonowe. Część 1. Materiały .
26	PN-EN 13877-2	Nawierzchnie betonowe. Część2. Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowych
27	PN-88/B-06250	Beton zwykły
28	PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
29	PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
30	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.
31	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
32	PN-EN 1427	Asfalty i produkty naftowe – Oznaczanie temperatury mięknienia – Metoda Pierścień i Kula
33	PN-EN 1426	Asfalty i produkty naftowe – Oznaczanie penetracji igłą
34	PN-EN 14188-1	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
35	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
36	PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
37	PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
38	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
39	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
40	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
41	PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzysk asfaltu: wyparka obrotowa
42	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości
43	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
44	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni

45	PN-EN12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
46	PN-EN12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
47	PN-EN12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
48	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
49	PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy
50	PN-EN13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
51	PN-EN13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
52	PN-EN14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy. Cżęść1: Specyfikacja zalew na gorąco
53	PN-EN14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy. Cżęść: Specyfikacja zalew na zimno
54	PN-EN12272-1	Powierzchniowe utrwalenie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.

10.2. Inne dokumenty

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, załącznik do zarządzenia nr 30 (16.06.2014) GDDKIA.
2. Rozporządzenie MTiGM z dnia 02-03-1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
3. Rozporządzenie MTiGM z dnia 02-03-1999 r. w sprawie warunków techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych. (Dz. U. Nr 12, poz. 116).
4. Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego, Antoni Szydło, Wyd. Polski Cement Sp. z o.o Kraków 2004
5. Wytyczne techniczne klasyfikacji kruszyw krajowych i zapobiegania reakcji alkalicznej w betonie stosowanym w nawierzchniach dróg i drogowych obiektach inżynierskich, Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw ASR-RID, 2019,
6. Instrukcja techniczna „Teksturowanie górnej warstwy nawierzchni drogowej - Instrukcja techniczna dla wykonania i odbioru robót, związanych z przeprowadzeniem na nawierzchni betonowej zabiegu jej podłużnego frezowania (grindingu) oraz rowkowania (groovingu)".
7. Procedura badawcza GDDKiA PB/0/18 Instrukcja wyznaczania charakterystyki porów powietrznych w odwiertach betonowych z nawierzchni dwuwarstwowej z eksponowanym kruszywem
8. . Procedura badawcza GDDKiA PB/1/18 Oznaczenie stopnia reaktywności alkalicznej kruszywa przyśpieszoną metodą badania zmian długości próbek zaprawy,
9. Procedura badawcza GDDKiA PB/2/18 Oznaczenie stopnia reaktywności alkalicznej kruszywa długoterminową metodą badania zmian długości próbek betonu,
10. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych „ D-05.03.04 Nawierzchnia z betonu cementowego v02. GDDKIA

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.07.01

Mieszanki mineralno-asfaltowa (AC) oraz połączenie międzywarstwowe.

1. WSTĘP

Ilekroć 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. W przypadkach wątpliwych należy się posiłkować ww. wytycznymi.

Jeżeli w momencie rozpoczęcia realizacji budowy zmienią się wytyczne - strony umowy ustalą miedzy sobą , które wytyczne będą wykorzystane do realizacji robót.

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 ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" w pkt 1.***

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji zadania określonego w ST D-00.00.00.

1.3 Zakres robót objętych ST

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

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

Zgodnie z projektem robotom podlegają drogi KR3, KR4.

Do mieszanek mineralno-asfaltowych należy zastosować lepiszcze:

- do podbudowy asfaltowej 22P: PMB 25/55-60,
- do warstwy wiążącej lub wyrównawczej 16W: jak dla AC 22P,
- do warstwy ścieralnej AC 8S – 50/70 – dotyczy tylko warstwy wiążącej w chodnikach/ ścieżkach rowerowych – jeżeli takie występują..

Dopuszcza się zastosowanie asfaltów wielorodzajowych zamiast polimeroasfaltów

Zmianę lepiszcza na asfalty zwykłe lub uziarnienie mieszanki na wniosek Wykonawcy może dokonać wyłącznie Zamawiający.

W tym celu Wykonawca powinien przedstawić pisemnie uzasadnienie wniosku o zmianę oraz przedstawić sposób przeceny robót.

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 ≤ 45 mm oraz d > 2 mm.
- *Kruszywo drobne* – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 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 własciwościu 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 destrukt 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 róznych materiałów (np. LA i AC) oraz w-w bitumicznych z urządzeniami obcymi lub ograniczającymi nawierzchnie.
- *Odchyłka* – jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w Badaniu Typu (%).

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	– destrukt asfaltowy/granulat 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. Lepiszcze

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

– asfalty modyfikowane polimerami wg PN-EN14023,
– asfalt zwykły wg PN-EN 12591.

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 1 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
Przyrost temperatury mięknienia 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_F10
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria co najmniej	CC_{70}
Zawartość NaOH w wypełniaczu mieszanym; kategoria	$K_{aDeklarowana}$
Liczba asfaltowa wgEN 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 $CC_{70.}$
Powyższy warunek nie dotyczy warstw ścieralnych.

Tabela 2 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.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 ≥2mm, D≤45mm) 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;	$G_c85/20$	$G_c85/20$	G_c9020

Kategoria co najmniej			
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	$C_{deklarowana}$	$C_{50/10}$	$C_{50/10}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie Wg . PN-EN 1097-2 rozd.5; kategoria co najmniej	LA_{40}	LA_{30}	LA_{30}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{24}2$		
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 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$		
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		
Stałość 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≤2mm) <u>łamanych</u> 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	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G_F85 lub G_A85		
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_{16}		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozd. 8 ;Kat. nie niższa niż	E_{CS}deklarowana	$E_{CS}30$	$E_{CS}30$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{24}2$		
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB_F10		

Tabela 3c

Właściwości kruszywa	**Wymagania wobec kruszyw drobnych (D≤2mm) niełamanych 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	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G_F85 lub G_A85	G_F85 lub G_A85	G_F85
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 rozd. 8 ;Kat. nie niższa niż	E_{CS}deklarowana		
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{24}2$		
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB_F10		

2.5.3 KRUSZYWA DO PODBUDOWY ZASADNICZEJ

Tabela 3d

Właściwości kruszywa	**Wymagania wobec kruszyw grubych (d ≥2mm, D≤45mm) w zależności od kategorii ruchu dla w-wy PODBUDOWY**		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	$G_c85/20$	$G_c85/20$	$G_c85/20$
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	$SI_{50}(FI_{50})$	$SI_{30}(FI_{30})$	SI_{30} (FI_{30})
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kr. grubym wg. PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	$C_{deklarowana}$	$C_{50/30}$	$C_{50/30}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie Wg . PN-EN 1097-2 rozd.5; kategoria co najmniej	LA_{50}	LA_{40}	LA_{40}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{24}2$		
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; Badanie na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16 Kategoria nie wyższa niż	F_4		
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 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$		
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	Wymagana odporność		

pkt. 19.2	
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744- 1 pkt. 19.3 ; kat. nie wyższa niż	$V_{6,5}$

Tabela 3e

Właściwości kruszywa	**Wymagania wobec kruszyw drobnych (D≤2mm) łamanych lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm w zależności od kategorii ruchu dla w-wy PODBUDOWY**		
	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	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$	$G_{TC}20$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f_{16}		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozd. 8 ;Kat. nie niższa niż	E_{CS}deklarowana	$E_{CS}30$	$E_{CS}30$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{24}2$		
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB_F10		

Tabela 3f

Właściwości kruszywa	**Wymagania wobec kruszyw drobnych (D≤2mm) niełamanych lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm w zależności od kategorii ruchu dla w-wy PODBUDOWY**		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G_F85 lub G_A85	G_F85 lub G_A85	G_F85
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 rozd. 8 ;Kat. nie niższa niż	E_{CS}deklarowana	E_{CS}deklarowana	E_{CS}deklarowana
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{24}2$		
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB_F10		

Tabela 3g

Właściwości kruszywa	**Wymagania wobec kruszyw o ciągłym uziarnieniu w zależności od kategorii ruchu dla w-wy PODBUDOWY**		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G_A85	G_A85	G_A85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{20/17,5}$	$G_{20/17,5}$	$G_{20/17,5}$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f_{16}		
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	$SI_{50}(FI_{50})$	$SI_{30}(FI_{30})$	SI_{30} (FI_{30})
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kr. grubym wg. PN-EN 933-5;	$C_{deklarowana}$	$C_{50/30}$	$C_{50/30}$

kategoria nie niższa niż			
Odporność kruszywa na rozdrabnianie Wg . PN-EN 1097-2 rozd.5; kategoria co najmniej	LA_{50}	LA_{40}	LA_{40}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{24}2$		
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; Badanie na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16 Kategoria nie wyższa niż	F_4		
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 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$		
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		
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744- 1 pkt. 19.3 ; kat. nie wyższa niż	$V_{6,5}$		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozd. 8 ;Kat. nie niższa niż	E_{CS}deklarowana	$E_{CS}30$	$E_{CS}30$
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB_F10		

Kruszywa o ciągłym uziarnieniu nie może stanowić 100% zaprojektowanej mieszanki mineralnej.

2.5.4 KRUSZYWA DO WARSTWY ŚCIERALNEJ

Tabela 3h

Właściwości kruszywa	**Wymagania wobec kruszyw grubych (d ≥2mm, D≤45mm) w zależności od kategorii ruchu dla w-wy ścieralnej**		
	KR 1-2	KR 3-4	KR 5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria 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; Kategoria 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 (frakcja10/14) Wg . PN-EN 1097-2 rozd.5; kategoria co najmniej	LA_{30}	LA_{30}	LA_{25}
Odporność na polerowanie kruszywa Wg . PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż	PSV_{44}	$PSV^*_{dekl\ nie\ mniej\ niż48}$	PSV^*_{50}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie większa niż $WA_{24}2$		
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 w	10 dla -KR1-2		

1% NaCl ;	7- dla KR3-6
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 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$
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
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744- 1 pkt. 19.3 ; kat. nie wyższa niż	$V_{3,5}$

*Kruszywa grube które niespełniana wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV) mogą być stosowane jeżeli są używane w mieszance kruszyw grubych, która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. można mieszać tylko kruszywa kategorii PSV_{44} i wyżej

.

Tabela 3i

Właściwości kruszywa	**Wymagania wobec kruszyw drobnych (D≤2mm) <u>łamanych</u> lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm w zależności od kategorii ruchu dla w-wy ścieralnej**		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G_F85 lub G_A85	G_F85 lub G_A85	G_F85 lub G_A85
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_{16}		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozd. 8 ;Kat. nie niższa niż	E_{CS}deklarowana	$E_{CS}30$	$E_{CS}30$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ;	deklarowana przez producenta lecz nie większa niż $WA_{24}2$		
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB_F10		

Tabela 3j

Właściwości kruszywa	**Wymagania wobec kruszyw drobnych (D≤2mm) <u>niełamanych</u> lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm w zależności od kategorii ruchu dla w-wy ścieralnej**
	KR 1-2
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G_F85 lub G_A85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{TC}NR$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f_3
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozd. 8 ;Kat. nie niższa niż	E_{CS}deklarowana
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ;	deklarowana przez producenta lecz nie większa niż $WA_{24}2$

Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	*MB_F10*

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.
Lepiszcze stosowane do emulsji powinno spełniać wymagania PN-EN 12591.
Polimer zgodnie z norma PN-EN 13308 może być dodawany również osobno przed, podczas lub po emuglowaniu.

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 zagęszczonej 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 zagęszczonej 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*

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 przypadku stosowania elastycznych taśm bitumicznych należy zastosować środek do gruntowania powierzchni połączeń technologicznych przewidziany przez producenta taśmy.

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

b) właściwości lepiszcza odzyskanego w granulacie:
- PIK – kategoria S_{70}(średnia temp mięknienia nie może przekraczać70°C, natomiast pojedyncze wartości temp. mięknienia nie mogą przekraczać 77°C
- Penetracja- kategoria P_{15} (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 mięknienia 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 mięknienia 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 p®óbek 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 sprawozdanie z badania typu, w opisie granulatu należy deklarować:
- typ mieszanki lub mieszanek, z której pochodzi granulat
- 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 mięknienia lepiszcza odzyskanego
- maksymalną wielkość kawałków granulatu asfaltowego U GRA D/d

Nie dopuszcza się stosowania granulatu , którego pochodzenia nie można udokumentować i zadeklarować. Można deklarować właściwości kruszywa w granulacie na podstawie udokumentowanego wcześniej zastosowania.
Sposób dozowania granulatu musi być stale kontrolowany i powinien być zmechanizowany. Metody dodawana 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 mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych z automatycznym podawaniem składników mieszanki
- układarek do rozkładania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego
- skrapiarek
- 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 spłukiwania wodą
- frezarki
- sprzęt do układania siatki oraz podnośnik, narzędzia pomocnicze do przymocowania siatki
- inny jeśli Wykonawca uzna, ze 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 wywrotkę 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 Kontrola 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 załadowaniu 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.

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

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

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

Bn=0,014 zawartość w % ziaren mniejszych niż 0,063mm w zaprojektowanej mieszance mineralnej+0,10 [%]*

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

$S = B - B_n$ *wyprodukowanej mieszanki [%]*

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

<u>Walidacja produkcji (wyjściowy skład mieszanki)</u>

- **Lepiszcze 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 Bmin (minimalnej zawartości lepiszcza podana w tabelach w dalszej części ST),przemnożonego przez współczynnik α (czyli gęstość kruszywa).

$B = B_{zadozowany} + B_{granulatu} \geq B_{min} * \alpha$. [%]

- **Lepiszcze nierozpuszczalne Bn** – 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:

  Bn=0,014 zawartość w % ziaren mniejszych niż 0,063mm w mieszance mineralnej+0,10[%]*

- **Lepiszcze 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 - Bn wyprodukowanej mieszanki [%]

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

Zarówno w walidacji laboratoryjnej jak i w walidacji produkcji w przypadku gdy do MMA nie dodaje się granulatu lub innego skalnika zawierajającego asfalt wówczas zawartość asfaltu całkowitego B równa jest zawartości asfaltu dodanego Bz.
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/ρ (gdzie ρ oznacza gęstość objętościową ziaren kruszywa mieszanki mineralnej Mg/m3). Gęstość mieszanki mineralnej ρ 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/m^3

Pa, Pk – procentowa zawartość składników w mieszance (asfalt + kruszywo), Pa+Pk=100%,

ρa – gęstość asfaltu, Mg/m^3

ρk – gęstość mieszanki mineralnej, Mg/m^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.
- Końcową 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 PODBUDOWY i WARSTWY WIĄŻĄCEJ

a) Materiały

Materiały składowe opisano w punkcie 2.

b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza do podbudowy

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

Tabela 7 Krzywe uziarnienia mm dla podbudowy

Właściwość	*AC 16 P KR1-KR2*		*AC 22 P KR1-KR2*		*AC 16 P KR3-KR6*		***AC 22 P KR3-KR6***		*AC 32 P KR3-KR6*	
Przesiew % m/m Wymiar sita #, mm:	*Od*	*Do*	*Od*	*Do*	*Od*	*Do*	*Od*	*Do*	*Od*	*Do*
45	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*		*100*	*-*
31,5	*-*	*-*	*100*	*-*	*-*	*-*	*100*	*-*	*90*	*100*
22,4	*100*	*-*	*90*	*100*	*100*	*-*	*90*	*100*	*65*	*90*
16	*90*	*100*	*65*	*93*	*90*	*100*	*65*	*90*	*-*	*-*
11,2	*70*	*92*	*-*	*-*	*65*	*85*	*-*	*-*	*-*	*-*
8	*50*	*85*	*42*	*72*	*50*	*76*	*42*	*68*	*33*	*53*
2	*25*	*50*	*15*	*45*	*25*	*50*	*15*	*45*	*10*	*40*
0,125	*5*	*13*	*5*	*13*	*5*	*12*	*4*	*12*	*4*	*12*
0,063	*4,0*	*10,0*	*4,0*	*10,0*	*4,0*	*8,0*	*4,0*	*8,0*	*3,0*	*7,0*
Minimalna zawartość lepiszcza	$B_{min4,4}$		$B_{min4,2}$		$B_{min4,2}$		$B_{min4,0}$		$B_{min3,8}$	

W mieszance mineralnej jako kruszywo drobne należy stosować :mieszankę 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 podanych w ST i WT 2-2014.

c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-w podbudowy (tabela 8).

Kategoria ruchu	*KR1-2*		***KR3-4***			*KR5-6*		
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*
**********	*AC 16P lub AC22P*	• *C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.* • *Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4*	*AC16 P*	***AC22P / AC 32P***	• *C.1.3.ubijanie: 2x75 ud.* • *Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4*	*AC16 P*	*AC22 P / AC 32P*	• *C.1.3.ubijanie: 2x75 ud.* • *Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4*
Minimalna i maksymalna zawartość wolnych przestrzeni	$V_{min4,0}$ $V_{max8,0}$		$V_{min4,0}$ $V_{max\mathbf{8,0}}$	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$		$V_{min4,0}$ $V_{\mathbf{max7,0}}$		
Minimalna i maksymalna zawartość wolnych przestrzeni wypełnionych lepiszczem	VFB_{min50} VFB_{max74}	• *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}	• *C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.* • *Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5*	*Nie dotyczy*			*Nie dotyczy*		
Odporność na działanie wody	$ITSR_{70}$	• *C.1.1.ubijanie: 2x35 ud* • *Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40ºC z jednym cyklem zamrażania-badanie* ***w 25 ºC***	$ITSR_{70}$		• *C.1.1.ubijanie: 2x35 ud* • *Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40ºC z jednym cyklem zamrażania-badanie* ***w 25 ºC***	$ITSR_{70}$ $ITSR_{70}$		• *C.1.1.ubijanie: 2x35 ud* • *Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40ºC z jednym cyklem zamrażania-badanie* ***w 25 ºC***
Odporność na deformacje trwałe: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny	*Nie dotyczy*		$WTS_{AIR\ \mathbf{0,30}}$- wg WT -2 2014 $PRD_{\mathbf{AIR\ 9,0}}$- wg WT -2 2014		• *C.1.20, wałowanie* P_{98}-P_{100} • *Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B,PN-EN13108:20 D.1.6, 60 ºC, 10000 cykli*	$WTS_{AIR\ \mathbf{0,15}}$- wg WT -2 2014 $PRD_{AIR\ \mathbf{7,0}}$- wg WT -2 2014		• *C.1.20, wałowanie* P_{98}-P_{100} • *Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B,PN-EN13108:20 D.1.6, 60 ºC, 10000 cykli*

5.2.2 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***	
Przesiew % m/m Wymiar sita #, mm:	*Od*	*Do*	*Od*	*Do*
31,5	*-*	*-*	*-*	*-*
22,4	*100*	*-*	*100*	*-*
16	*90*	*100*	*90*	*100*
11,2	*65*	*80*	*70*	*90*
8	*-*	*-*	*55*	*80*
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 :mieszankę 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*		
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*		• *C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.* • *Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4*	*AC16 W*	*AC22 W*	• *C.1.3.ubijanie: 2x75 ud.* • *Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4*	*AC16W*		• *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 lepiszczem	VFB_{min65} VFB_{max80}	VFB_{min60} VFB_{max80}	• *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}	• *C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.* • *Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5*	*Nie dotyczy*			*Nie dotyczy*		
Odporność na działanie wody	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	• *C.1.1.ubijanie: 2x35 ud* • *Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40ºC z jednym cyklem zamrażania-badanie* ***w 25 ºC***	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	• *C.1.1.ubijanie: 2x35 ud* • *Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40ºC z jednym cyklem zamrażania-badanie* ***w 25 ºC***	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	• *C.1.1.ubijanie: 2x35 ud* • *Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40ºC z jednym cyklem zamrażania-badanie* ***w 25 ºC***
Odporność na deformacje trwałe: Maksymalny przyrost	*Nie dotyczy*			WTS_{AIR} ***0,15*** wg WT2-2014 PRD_{AIR} ***7,0*** wg WT2-2014		• *C.1.20, wałowanie* $P_{98-P_{100}}$ • *Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda*	WTS_{AIR} ***0,10*** wg WT2-2014 PRD_{AIR} ***5,0*** wg WT2-2014		• *C.1.20, wałowanie* $P_{98-P_{100}}$ • *Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda*

koleiny Maksymalna głębokość koleiny			B,PN-EN13108:20 D.1.6, 60 ºC, 10000 cykli		B,PN-EN13108:20 D.1.6, 60 ºC, 10000 cykli

5.2.3 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-w ścieralnych powinien mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczące się w podanych granicach i minimalną zawartość lepiszcza (tabela 8):

Tabela 11 Krzywe uziarnienia mm dla w-wy ścieralnej

Właściwość	**AC 8 S KR1-KR2**		AC 11S KR1-KR2	
Przesiew % m/m Wymiar sita #, mm:	Od	Do	Od	Do
16	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100
8	90	100	70	90
5,6	70	90	-	-
4	-	-	-	-
2	45	60	30	55
0,125	8	22	8	20
0,063	6,0	14,0	5,0	12,0
Minimalna zawartość lepiszcza wg WT2-2014	$B_{min6,0}$		$B_{min5,80}$	

W mieszance mineralnej jako kruszywo drobne należy stosować :mieszankę kruszywa łamanego i niełamanego dla KR1-KR2 lub kruszywo łamane w 100% (dla KR3-6 nie dopuszcza się stosowania kruszywa niełamanego drobnego). Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego to proporcja tych kruszyw powinna wynosić 50/50.
Nie dopuszcza się stosowania granulatu asfaltowego do warstw ścieralnych.

c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-w ścieralnej (tabela 12)

Kategoria ruchu	KR1-2		
Właściwości	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań
**********	**AC 8 S**	AC11S	• 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}		• C.1.2.ubijanie: 2x50 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5
Minimalna zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	VMA_{min14}	VMA_{min14}	• C.1.2.ubijanie: 2x50 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5

Odporność na działanie wody	*$ITSR_{90}$*	• *C.1.1.ubijanie: 2x35 ud* • *Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40ºC z jednym cyklem zamrażania- badanie* ***w 25 ºC***
Odporność na deformacje trwałe: *Maksymalny przyrost koleiny* *Maksymalna głębokość koleiny*	*Nie dotyczy*	

****

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
- Lepiszcze przechowywane w zbiorniku powinno być ogrzewane w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5° C. Temperatura lepiszcza w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać wartości podanych poniżej, w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni (tabela 13):

Lepiszcze	*Rodzaj*	*Najwyższa temperatura w zbiorniku w Cº*
Asfalt zwykły	***50/70***	*180*
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 objętościowe
- Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu lepiszcza uzyskała właściwą temperaturę.
- Temperatura mieszanki kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30^0 C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej, podanej w tabeli (nr 14) poniżej:

Lepiszcze asfaltowe	***Beton asfaltowy AC****
50/70	***od 140 do 180***
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 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 samowyładowczych .
- Dopuszcza się dostawę mma z kilku wytwórni pod warunkiem skoordynowania między sobą zadeklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:
  - zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
  - zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
  - zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

.

5.4 Przygotowanie podłoża

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 wiążaca 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 zadecydować 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 zadozowanego lepiszcza (w kg/m2) podano w tabeli 4 WT -2 cz2 2016.
Ilość pozostałego lepiszcza określa się ze wzoru: X=100xL/P gdzie: X-ilość emulsji lub asfaltu upłynnionego jaką powinno się zadozować aby uzyskać pożądaną ilość lepiszcza pozostałego L; P- zawartość procentowa czystego lepiszcza w emulsji lub asfalcie upłynnionym.

Warstwę podbudowy z kruszywa (pas szer. 1m od krawężnika oraz ściany krawężnika/ścieku) 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 „ciepłe na ciepłe" należy zrezygnować ze skropienia.

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 zeszczotkowanie.

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 powierzchnie 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/m^2 emulsji,
- 2 h przy ilości pozostałego lepiszcza od 0,5 do 1,0 kg/m^2 emulsji,
- 0,5 h przy ilości pozostałego lepiszcza od 0,2 do 0,5 kg/m^2 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 włazów, 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 skrapiarki 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 polaczeniu np. dwóch podbudów bitumicznych

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

Badanie połączenia wykonuje się dla dróg KR 4 i wyżej. 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 15:

Rodzaj robót	*Minimalna temperatura powietrza, ºC w ciągu doby*	
	Przed przystąpieniem do robót	*W trakcie robót*
W-wa ścieralna o gr. ≥ 3 cm	*+5*	*+5*
W-wa wiążąca	*0*	*0*
Podbudowa	*0*	*0*

- Temperatura podłoża jak wspomniano wcześniej powinna wynosić co najmniej +5 ºC.
- 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. Próbki 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

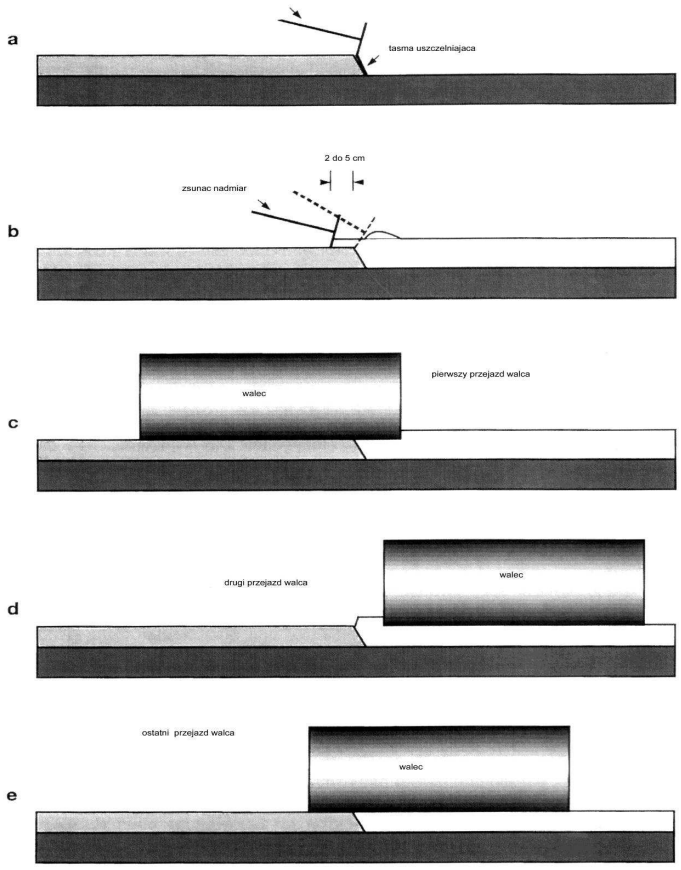
5.8.1 Złącza

- 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 ciepłej 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).

Grubość elastycznej taśmy bitumicznej do spoin powinna wynosić: – nie mniej niż 10 mm w warstwie ścieralnej, – nie mniej niż 15 mm w warstwie wiążącej.
Pasta powinna być nanoszona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m2 (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm3)
Aplikacja materiału powinna być zgodna z instrukcja producenta.

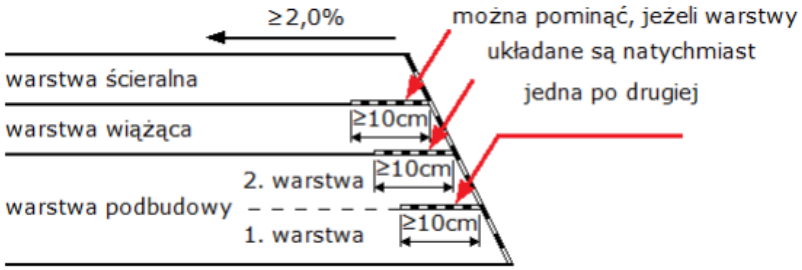
5.8.4 Krawędzie boczne warstw

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 powierzchnie 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 należy unikać wykonania regulacji poprzez wycinanie w-wy bitumicznej ścieralnej i tworzenia łat 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.) prostopadle 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 przejazdy kontynuować od krawędzi jezdni. Przy dwóch rozkładarkach poruszających się jednocześnie z przesunięciem zwałowanie zaczyna się od krawędzi zewnętrznych ku środkowi
- Przemieszczanie walca na poszczególne pasy powinno odbywać się jak najdalej od rozkładarki czyli w strefie najbardziej zagęszczonej i zimnej
- Zagęszczenie na zakrętach należy rozpoczynać od najniżej 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 zużytymi 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.
- Brzegi nawierzchni asfaltowych najczęściej nieograniczone stanowią obszar nie dogęszczony stąd należy zadbać o właściwe wykonanie boczny krawędzi poprzez:

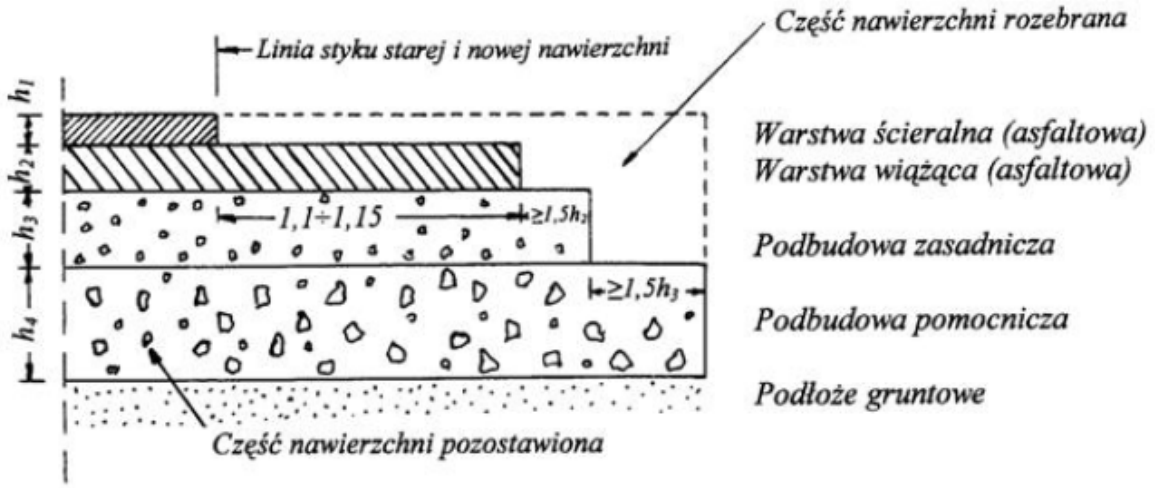
a) ukształtować skośnie krawędzie w-wy poprzez osprzęt profilujący założony na rozkładarce lub dociskający na walcu.
b) uszczelnienie powierzchni brzegu nawierzchni gorącym lepiszczem (4kg/m2 powierzchni bocznej)
c) dobre połączenia między w-wami konstrukcyjnymi w strefie przykrawędziowej.

- 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.



Nie przewiduje się ułożenia geosyntetyku na połączeniu w-w bitumicznych istniejących i projektowanych.

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 tylko na jego żądanie.
Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy a w razie zastrzeżeń może przeprowadzić badania we własnym zakresie.
Podstawowy 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
- wskaźnik zagęszczenia, zawartość wolnych przestrzeni, uziarnienie i zawartość lepiszcza
- grubość wykonanych warstw.
- połączenie międzywarstwowe

3. **Badania kontrolne** – wykonane lub zlecone (np. Wykonawcy) 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. Do pobrania, wysłania próbek oraz przeprowadzenia badań upoważniony jest Inżynier Budowy lub uznana/ 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, 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, 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.

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 dowiezienie 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 przekaże 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 recepcie lub aprobacie technicznej. Próbki podlegają ocenie wizualnej oraz badaniom określonym w ST.
Zamawiający/ Inżynier może zrezygnować z przeprowadzania badań materiałów składowych mieszanek, 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). 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, grubości i sczepność gotowej warstwy służą wyniki badań wykonanych na odwiertach rdzeniowych z nawierzchni.
- 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,
- 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 16

Lp	***Rodzaj badań***	***Minimalna częstotliwość i kogo dotyczy badanie lub kontrola***	***Tolerancja i Uwagi***
		MATERIAŁY SKŁADOWE	
1	*Badania materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej*	*Producent zobowiązany jest do badań materiałów składowych z częstotliwością wg ZKP (PN-EN 13108-21) i Badania Typu (PN-EN 13108-20).*	*Wg wymagań właściwości podanych w niniejszej ST lub WT-1 i WT-2 oraz norm dotyczących kruszyw (PN-EN 13043) i AC (PN-EN 13108-1)*
		MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA	
2	*Temperatura składników*	*Producent - Dozór ciągły.*	*zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST lub WT-2 oraz normami*

3	Temperatura mieszanki	Producent: Każdy samochód przy załadunku mieszanki Wykonawca: Każdy rozładunek samochodu do zasobnika rozkładarki. Dodatkowo sprawdzanie temperatury powietrza. Pomiar przy użyciu termometru z dokładnością ± 2°C,	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST lub WT-2 oraz normami
4	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Producent: dot. mieszanki pobranej na wytwórni – minimalna ilość wg Produkcyjnego Poziomu Zgodności. Inżynier lub/i Wykonawca: Wymagania wg tabel podanych w pkt 5 niniejszej ST lub WT-2. 2 razy na km jezdni lecz nie rzadziej niż 1 raz na 6000m2	Dopuszczalne odchyłki wg tabeli A.1 normy PN-EN 13108-21 Dopuszczalne odchyłki wyników badań zawartości lepiszcza oraz uziarnienia nie powinny przekroczyć wartości podanych w dalszej części ST
6	Wolna przestrzeń i gęstość w próbkach Marshala	Inżynier lub/i Wykonawca: Wymagania wg tabel podanych w pkt 5 niniejszej ST lub WT-2. 2 razy na km jezdni lecz nie rzadziej niż 1 raz na 6000m2	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 –	2 razy na km jezdni lecz nie rzadziej niż 1 raz na 6000m2 - jedna próbka.	Wskaźnik zagęszczenia dla w-wy ścieralnej **≥98** poprzez porównanie gęstości referencyjnej** i gęstości objętościowej wyciętej próbki z nawierzchni. Dopuszcza się badanie zagęszczenia metodą nieinwazyjną lub w trakcie układania mieszanki – kompaktometr zamontowany w walcu lub inne urządzenia wyposażeniowe). Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy
9	Wolna przestrzeń-	Jw.	Zawartość wolnych przestrzeni podano w dalszej części ST Wolna przestrzeń obliczana jest z gęstości referencyjnej i gęstości próbki oznaczonej w dniu układania lub próbki wyciętej z nawierzchni
10	Grubość	Jw.	Przed wbudowaniem warstw Wykonawca ustali z Inżynierem sposób odbioru grubości i dopuszczalnych odchyleń i postępowania w przypadku przekroczenia grubości poszczególnych warstw lub pakietu: wg WT-2 cz.2 pkt 8.2. Od wyboru Grubość warstwy zamiast wycinki próbki można sprawdzić geodezyjnie w przekrojach poprzecznych co 50 m (w 3 punktach pomiarowych – w osi i na brzegach) lub pomiarem elektroenergetycznym co 100 m.
11	Szerokość warstwy	co 100m lub 10 razy na 1 km drogi	Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać

			przedziału dopuszczalnych odchyleń.
12	Równość podłużna warstwy	Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej i podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości(prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek 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.	Dopuszczalne maksymalne nierówności podłużne(prześwit)na warstwie (w zależności od klasy drogi GP – warstwa wiążąca- 6mm GP – warstwa podbudowy- 9mm G, Z– warstwa wiążąca- 9mm G, Z– warstwa podbudowy- 12mm L, D, place, parkingi – warstwa wiążąca- 12mm L, D, place, parkingi – warstwa podbudowy 15mm
13	Równość poprzeczna warstwy	Do oceny równości poprzecznej podbudowy i warstwy wiążącej wszystkich klas można zastosować profilograf lub metodę łaty (2m)i klina. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.	Dopuszczalne maksymalne nierówności poprzeczne (prześwit)na warstwie (w zależności od klasy drogi GP – warstwa wiążąca- 6mm GP – warstwa podbudowy- 9mm G, Z– warstwa wiążąca- 9mm G, Z– warstwa podbudowy- 12mm L, D, place, parkingi – warstwa wiążąca- 12mm L, D, place, parkingi – warstwa podbudowy 15mm
14	Spadki poprzeczne warstwy	co 100m i w punktach głównych łuku	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5% przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.
15	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji w osi i na krawędziach – co 20 m na odcinkach prostych i co 10 na odcinkach krzywoliniowych.	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm (dla podbudowy -1cm,+0cm), przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń. Odchylenie osi – dopuszczalne +/- 5 cm
17	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza- oględziny	Złacza 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. Ilość poboru próbek powinna wynosić co najmniej 1 na 15000m2 warstwy. Metodę badania należy ustalić z Inżynierem Budowy. Można zastosować metodę podaną w: • Instrukcja Laboratoryjna Badania czepności opracowana na zlecenie GDDKiA, przez Politechnikę Gdańską dostępną na stronie internetowej GDDKIA Dopuszcza się inne metody sprawdzenia

			sczepnosci przy czym należy wykazać korelację do badania metodą Leutnera

***)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.*

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).

Temperatura mięknienia wyekstrahowanego z mieszanki lepiszcza polimerowego nie powinna przekroczyć temperatur podanych w WT-2 cz2. Punkt 8.1.1
Ze względu na częste niemiarodajne wyniki temperatury mięknienia decyzja o wykonaniu badania należy do Inżyniera.
W przypadku gdy w mieszance zastosowano specjalne kruszywo lub dodatki bądź z innych uzasadnionych przyczyn, Inżynier może zwiększyć ilość pobierania próbek.

W przypadku ciągów i ścieżek należy zachować poniższe parametry:
- szerokość, +/- 5cm
- równość poprzeczna i podłużna – poniżej 9mm,
- pochylenie poprzeczne: +/-0,5%
- odchylenie osi w planie (w przypadku gdy nie jest ograniczona) +/- 5cm
- wygląd warstwy – jak dla jezdni
- rzędne wysokościowe: +/-1cm
- grubość całej konstrukcji (wszystkich warstw): +/-0,5cm

Sprawdzenie rzędnych osi podłużnej ścieżek lub ciągu należy wykonać co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m. 95% zmierzonych rzędnych nie powinno przekraczać dopuszczalnych odchyleń.
Do oceny równości podłużnej nawierzchni stosuje się metodę z wykorzystaniem łaty i klina (co 10m) lub metody równoważnej.

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 zadecydować o zastosowaniu potrąceń, za zgodą Wykonawcy lub poradzenia programu naprawczego. 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.

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg PN-EN 12697-2.
Jakości mieszanki mineralnej należy ocenić na podstawie:
- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1 %

- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 % dla sita 0,063mm i z dokładnością do 1 % dla pozostałych sit.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA)

Uwaga . Poniżej podano tabele dopuszczalnych odchyłek stosowanych w GDDKIA. Strony umowy mogą ustalić odrębne kryteria odbioru mieszanek i dopuszczalnych odchyłek. Kryteria te należy ustalić przed sporządzeniem recept.

Tabela 17

Uziarnienie	Warstwa bitumiczna	
Przechodzi przez sito	Odchyłka dla pojedynczego wyniku [%]	Odchyłka dla wartośći średniej [%]
0,063mm,	± 2,5 % (KR3-4) ± 3,0 % (KR1-2)	± 1,5 % (KR1-4)
0,125mm,	± 4 % (KR3-4) ± 5 % (KR1-2)	± 2,0% (KR1-4)
2,0mm	± 5 % (KR3-4) ± 6% (KR1-2)	± 3,0% (KR1-4)
D/2 lub sito charakterystyczne	± 6% (KR3-4) ± 7% (KR1-2)	± 4,0% (KR1-4)
D	± 7% (KR3-4) ± 8% (KR1-2)	± 5,0% (KR1-4)

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w każdej pojedynczej próbce pobranej z mieszanki mma, po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza wg PN-EN 12697-1 nie może odbiegać od wartości projektowej o więcej niż ± 0,3%.

6.1.3 Zawartość wolnych przestrzeni

Tabela 18 Zawartość wolnych przestrzeni w % v/v.

Rodzaj mieszanki	Podbudowa	Warstwa wiążąca	Warstwa ścieralna
~~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 %~~

Rodzaj mieszanki	Podbudowa	Warstwa wiążąca	Warstwa ścieralna
~~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

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

Jednostką obmiarową jest 1m2 ułożonej warstwy bitumicznej

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.

9. PODSTAWA 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,
- regulacja zwieńczeń studni, skrzynek znajdujących się w obrębie jezdni bitumicznej, jeżeli nie stanowi odrębnej pozycji przedmiarowej,
- 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 ewentualnego geosyntetyku obejmuje: materiał i wszelkie czynności zalecane przez producenta, kontrolę robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

Normy dotyczące badań przywołane w WT-2 cz., I i II o których mowa w pkt 10.2.

PN-EN13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania część 1: Beton asfaltowy
PN-EN13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania część 5: SMA
PN-EN 536	Maszyny Drogowe. Wytwórnie mieszanek mineralno- asfaltowych . Wymagania bezpieczeństwa
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia.
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
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 utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN13108-20	Mieszanki mineralno –asfaltowe . Badanie typu.
PN-EN13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 21: Zakładowa kontrola produkcji
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno

10.2 Inne dokumenty

- WT-1 2014 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych
- WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.
- WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne
- 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).

- K.Błażejowski SMA. Teoria i Praktyka wyd 2007. Warszawa

- K. Błażejowski, S.Styk. Technologia warstw asfaltowych wyd.2004 WKŁ Warszawa

- WWIORB D-05.03.05A v01.Nawierzchnia z betonu asfaltowego. warstwa wiążąca GDDKIA.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D- 05.03.01

Elementy kamienne: nawierzchnia, ściek, murek, stopnie.

1. WSTĘP

Ilekroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) lub szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) należy przez to rozumieć Specyfikacje 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,
- nawierzchnia z płyt granitowych,
- rolki /ścieku z kostki kamiennej.
- stopnie
- murów z kostki.

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.
Wszystkie materiały powinny mieć deklarację właściwości użytkowych z podanymi poniżej parametrami a w przypadku braku niektórych parametrów należy je uzupełnić w formie opinii, oświadczenia lub innej ustalonej z Inżynierem.

2.1.1 Kostka kamienna

Rodzaj kostki, wymiary należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową i przedmiarem robót.

Kolorystykę podano poniżej.

<u>KOSTKA STAROUŻYTECZNA</u>

W przypadku zastosowania kostki staroużytecznej (rzędowej, regularnej) 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 odpowiedniej szerokości.
- bez pęknięć i ubytków, które mogą mieć wpływ na zniszczenie i pęknięcia nawierzchni oraz wykruszanie spoin.

Jeżeli kostka porozbiórkowa pochodzi z zasobów dostarczanych przez Wykonawcę wówczas powinna być przebadania 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

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).

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 porozbiórkowej w zależności od jej wymiarów, regularności i stanu, należy ustalić z Inżynierem szerokość spoin między kostkami.

KOSTKA NOWA

W przypadku kostki nowej stosować następujące wymagania:

Kostka nowa 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 2
- Odchyłka nieregularności – klasa 2.
- Wytrzymałość na ściskanie -powyżej 160 MPa,
- Nasiąkliwość nie większa niż 0,5%,
- Odporność na ścieranie metodą B – do 2mm,
- Mrozoodporość 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 %.

Za kostkę ciętą z płyt uważa się kostkę która:

- ma wszystkie powierzchnie cięte – jest to typowa kostka cięta,
- ma co najmniej dwie powierzchnie cięte (góra i dół) a pozostałe ciosane(boki) – jest to kostka cięto-łupana

Niezależnie od rodzaju zastosowanej w projekcie kostki, góra kostki musi być płomieniowana.

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.

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. Wyjątkiem jest

uzupełnienie koszy zwieńczeń studni teletechnicznych , przy czym przy wykonaniu tych robót należy w pierwszej kolejności uwzględnić aspekt wizualny i kompozycyjny z nawierzchniami sąsiadującymi ze studnią. Wszystkie odchyłki należy przyjąć klasy 2.

W przypadku zabruku nawierzchni w wachlarzach Wykonawca powinien uwzględnić w zamówieniu (oprócz rodzaju i wymiarów kostki) odpowiednią ilość kostek trapezowych i podłużnych.

Nawierzchnia	**Kostka**	**Rodzaj obróbki**	**Kolorystyka**	**Szerokość spoiny***
Chodniki	8x8x8	Cięta	Szary granit jasny	1cm
Ścieki /rolki/ skosy zatok autobusowych	16/32-16 lub 15x17	Rzędowa – staro użyteczna W przypadku nowej kostki – cięta 15x15x15	Szary granit z dopuszczeniem innych kolorów w zależności od zasobów Inwestora /Wykonawcy	Porozbiórkowa -Po uzgodnieni z Inżynierem – nie więcej niż 1,5 cm Nowa – maks.1cm
Nawierzchnie jezdni ,chodników, zabruki przejezdne	15x15x15	Cięta	Szary granit jasny	1 cm
Zabruki nieprzejezdne	4/6	surowo-łupana	Szary granit jasny	1cm

**dobór szerokości spoiny uzależniona jest od rodzaju, wymiaru kostki oraz zastosowanej zaprawy brukarskiej (często informację tą podaje producent zaprawy) . Szerokość spoiny podana w tabeli jest proponowana.*

2.1.2 Podsypka i zaprawa

Na podsypkę na warstwy sztywne oraz podatne można zastosować:
- podsypkę piaskowo-cementową o proporcjach podanych w dokumentacji (współczynnik w/c od 0,2 do 0,25),
- drobnoziarnisty beton C16/20,
- zaprawa systemowa o wytrzymałości na ściskanie 28 dni -20 MPa.

Fugi między kostkami/ płytami granitowymi uzupełnić gotową szczelną zaprawą systemową (brukarską) o wytrzymałości na ściskanie nie niższej niż:
- 30 MPa – chodniki
- 45MPa- ścieki, nawierzchnie zjazdów, ciąg, jezdnia itd. – obciążone ruchem kołowym
- 15MPa- zabruki nieprzejezdne, opaski

Zaprawy w zależności od rodzaju mogą być rozprowadzane na sucho a następnie szlamowane lub zalewane bezpośrednio
Zaprawy powinny być:
- odporne na mchy, zmiany temperatury i sól drogową,
- nieprzepuszczalne,
- współgrające z kolorystyką nawierzchni granitowej,
- odporne na wykruszenia,
- łatwe w czyszczeniu

Kostki powinny być zanurzone w podsypce. Głębokość fugowania co najmniej na 2/3 kostki – dotyczy kostek 8x8x8. Kostki rzędowe o wys.>= 15 cm powinny być wypełnione na pełną głębokość.

Do murowania stosować gotowe zaprawy cementowe M15.

2.1.3 Beton

Beton do ław jak w specyfikacji dot. krawężników i ST D-04.06.01.

2.1.4 Woda

Woda użyta do pielęgnacji betonu lub wykonania zapraw powinna pochodzić z sieci wodociągowej.

2.1.5 Płyty granitowe

Płyta kamienna powinna spełniać wymagania PN-EN 1341. Wymiary wg dokumentacji projektowej.

Cecha	Oznaczenie	Klasa
Odchyłka od wymiarów nominalnych powierzchni	P1	1
Odchyłka przekątnej	D2	1
Odchyłka grubości	T1	1

- gęstość objętościowa dla granitu - przyjęto 2630 kg/m3
- mrozoodporość po 56 cyklach, obniżenie wytrzymałości na zginanie do 15 %, w kontroli wizualnej brak ubytków, próbka nienaruszona
- deklarowana przez producenta wytrzymałość na zginanie po badaniu na zamrażanie/ rozmrażanie – co najmniej 10,5 MPa (obciążenie niszczące płyty: klasa 4).
- nasiąkliwość do 0,5%
- odporność na ścieranie-ubytek próbki maks. 2mm,
- ścieranie met. B – ubytek próbki do 2 mm
- poślizgu na elementach o chropowatości pow. 1 mm uznaje się za zadowalającą i nie bada się tego parametru
- porowatość otwarta do 1,0 %
- powierzchnia płomieniowana, kolorystyka - płyta szara jasna.

Płyty granitowe układać ze spoiną nie większą niż 1 cm. Uzupełnienie jest analogiczne jak w przypadku kostki.

2.1.6 Kamień murowy

Kamień murowy granitowy surowo- cięty (boki cięte, lico nieregularne) szary o wymiarach podanych w dokumentacji wg PN-EN 771-6. Klasa D2. Pozostałe cechy jak w przypadku płyt.

2.1.7 Prefabrykaty

- Elementy kamienne inne niż kostka płyty granitowe cięte i stopnie: odchyłka wymiarów powinna być jak najmniejsza z możliwych. 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.

Wymiary stopni podano w dokumentacji projektowej . Wymagania dla stopni –analogia jak dla krawężników granitowych.
Po wykonaniu schodów należy sprawdzić:
- szerokość i wysokość stopni – wysokość nie powinna przekraczać 19 cm i jednocześnie powinien być spełniony warunek 2s+h= 60-65 cm.
- pochylenie poprzeczne
- przeprowadzić ocenę wizualną: brak ostrych krawędzi, spoiny i ich wypełnienie.

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 beczkowozów wodą
- łopaty, taczki, pasy, kleszcze, zawiesia, łomy, sprzęt brukarski , rakle
- 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 , robotami ziemnymi oraz warstw leżących poniżej opisano w odrębnych ST.

5.1.1 Układanie nawierzchni i ścieków.

Na przygotowane podłoże rozłożyć podsypkę o grubości, która po zagęszczeniu będzie miała ok. 5 cm (dla kostki 8x8x8 docelowa grubość nie powinna by mniejsza niż 3 cm).

Deseń układanej kostki nie powinie odbiegać od deseni nawierzchni istniejącej . Kostki 8x8x8 na większej powierzchni można układać rzędowo mijankowo lub zastosować deseń łukowy. Kostki układane rzędowo powinny mieć równe przesunięcia i spoiny. W razie konieczności kostkę należy dociąć.
Wokół włazów studziennych należy wykonać pierścienie oddzielające od nawierzchni jezdni. W pierścieniu nie należy łączyć różnych wymiarów kostek, a kostki o wysokości przekraczającej wysokość włazu należy odpowiednio dociąć (obciosać).
Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Powierzchnię kostki przed uzupełnieniem ,należy przygotować zgodnie instrukcją producenta zaprawy. Zazwyczaj zwilża się je wodą.

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.

Kostkę na podsypce p-c ubija się zazwyczaj dwukrotnie, przy czym kolejność uzależniona jest od wymogów aplikacji zaprawy oraz od rodzaju zastosowanej podsypki sztywnej.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.
W przypadku wypełnienia spoin zaprawą ta powinna tworzyć monolit z kostką. Wypełnienie spoin zaprawą, jeżeli producent nie zaleca inaczej, należy wykonać w temperaturze nie mniejszej niż +5°C.

Układanie ścieku, rolki jest analogiczne. Przed wypełnieniem spoin w ścieku lub rolce , boki kostki należy zabezpieczyć przed wyciekaniem zaprawy. Przed pełnym związaniem kostki należy oczyścić z nadmiaru zaprawy. Płyty granitowe dogęszczać ręcznie. Unikać zagęszczenia płytą wibracyjną, Ławy pod ścieki i rolki należy wykonać analogicznie jak w przypadku krawężników.

5.1.2 Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki wypełnionych spoiną sztywną (cementową), co 3- 4 m lub w takich miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża.
Powierzchnia dylatowana nie powinna być większa niż 30m2.
Szczeliny podłużne powinno się 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 15 mm. Szczeliny należy odpylić a ścianki w miarę możliwości zagruntować gruntownikiem. Przed uzupełnieniem masą zalewową, szczelinę, w razie konieczności, należy uszczelnić kordem a kostkę zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem. Dylatacje powinny być równomierne i estetyczne.

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 Murek graitowy

Palisady układać zgodnie z dokumentacją projektową ze spoiną nie większą niż 1 cm. W razie konieczności dla utrzymania ściany wykonać deskowanie podtrzymujące.

5.3 Stopnie

Podłoże pod stopnie wyprofilować. Wykonać szalunek z desek lub akr z dostosowaniem do wymiarów projektowych schodów. Uzupełnić materiałem niewysadzinowym i zagęścić warstwami ubijakiem ręcznym. Przygotować fundamenty z betonu C16/20 o wymiarach określonych w dokumentacji projektowej. Stopnie montować na zaprawie klejowej dostosowanej do wyrobów kamiennych. Spoiny na łączeniach (poprzeczne) uzupełnić zaprawą poliuretanową o kolorystyce dostosowanej do granitu. Nie należy uszczelniać spoin podłużnych między stopniami, jeżeli te są równe i spoina jest niewidoczna.

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.

6.2. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni i ścieku.

Częstotliwość i rodzaj badań może zostać zmieniona prze Inżyniera Budowy.

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*	*± 0,3%.*

2	Rzędne wysokościowe	Chodniki - wg rzędnych krawężnika /obrzeża – co 25 m+ punkty charakterystyczne Nawierzchnia co 50m + punkty charakterystyczne 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 50m i w charakterystycznych punktach niwelety Nie dotyczy małych powierzchni .	przesunięcie osi w planie nie więcej niż 5cm
4	Szerokość nawierzchni	co 50 m i w charakterystycznych punktach niwelety Nie dotyczy małych powierzchni .	mniej niż ± 5 cm
5	Grubość podsypki	Jw.	nie powinny przekraczać ±1cm
6	Nierówności podłużne	co 50m lub 1raz na 200m2 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.

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

a) niweleta ścieku lub rolki, która może różnić się od niwelety projektowanej o ± 1 cm na każde 100 m wykonanego ścieku,
b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 30 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
d) grubość ławy sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o ± 1 cm.

6.3. Sprawdzenie wykonania murków i stopni

Przy wykonywaniu palisady należy przeprowadzić badania w zakresie i z tolerancją podaną poniżej:

a) sprawdzenie prawidłowości ułożenia i wiązania kamieni w murze - przez oględziny,
b) sprawdzenie grubości muru - dopuszczalna odchyłka w grubości + 20 mm; -2mm
c) sprawdzenie grubości spoin – nie powinny przekraczać 2 cm (min. grubości 1cm)
d) sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi muru:

- zwichrowanie i skrzywienie powierzchni muru: nie więcej niż 10 mm/m,
- odchylenie krawędzi od linii prostej: nie więcej niż 5 mm/m,
- odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego: nie więcej niż 5 mm/m i 10 mm na całej wysokości,
- odchylenie górnych powierzchni każdej warstwy kamieni od kierunku poziomego (jeśli mur ma podział na warstwy): nie więcej niż 3 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości.

Wysokość muru +/-5cm.

Sprawdzenie właściwości mieszanki betonowej lub zapraw na podstawie weryfikacji dokumentu dostawy i deklaracji , z zastrzeżeniem uwagi dot. badania mieszanki betonowej podanej w specyfikacji związanej z ułożeniem krawężników.

Kontrola wykonania stopni polega na ocenie wizualnej –zachowania pochylenia poprzecznego, wymiarów stopni, uszczelnienia połączeń.

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 jest;

- 1m2-nawierzchnie
- 1mb lub 1m2 – ściek/ rolka
- 1 mb lub kpl – murek, stopnie

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

Cena jednostkowa obejmuje wszystkie czynności i materiał, niezbędne do kompleksowego wykonania robót wynikających z dokumentacji, specyfikacji i przedmiaru robót.

Ułożenie 1m2 nawierzchni z kostki kamiennej lub płyty kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów (badania kostki kamiennej porozbiórkowej, jeżeli kostkę dostarcza wykonawca),
- ułożenie podsypki,
- ułożenie kostki/płyty, zagęszczenie (ubicie), wypełnienie spoin,
- oczyszczenie kostki lub płyty,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie dylatacji i uszczelnienie
- cięcie i dopasowanie materiału kamiennego
- regulacja zwieńczeń studni i skrzynek, jeśli są w obrębie nawierzchni a nie stanowią odrębnej pozycji rozliczeniowej w przedmiarze.
- 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,
- cięcie i dopasowanie materiału kamiennego
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie dylatacji i uszczelnienie ścieku lub rolki,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Wykonanie muru / stopni obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- ułożenie podsypki lub/ i betonu (w przypadku stopni również uzupełnienie kruszywem niewysadzinowym pod stopniami),

- wykonanie murka lub montaż stopni, wypełnienie spoin
- zabezpieczenie murka przed upadkiem,
- oczyszczenie z zaprawy
- cięcie i dopasowanie materiału kamiennego
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- 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-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
PN-EN 1341:	Płyty z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych Wymagania i metody badań
PN-EN 771-6	Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 6 Elementy murowe z kamienia naturalnego.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-05.03.13

Mieszanka mastyksowo-grysowa(SMA)

1. WSTĘP

Ilekroć 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 WT1/2014, WT2 cz 1/ 2014 i WT2 cz 2/ 2016, które zostały wprowadzone zarządzeniami nr 46 i 54/ 2014 oraz 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. W przypadkach wątpliwych należy się posiłkować ww. wytycznymi.

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z SMA, 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.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA 8S na bazie lepiszcza PMB 45/80-55

Wymagania dotyczące skropienia i oczyszczenia warstw wiążącej podano w ST nr D-04.07.01.

1.4 Określenia podstawowe

- *Mieszanka mastyksowo-grysowa (SMA)*- mieszanka mineralno- asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszynowego związanego zaprawą mastyksową.
- *Mieszanka mineralna (MM)* - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- *Stabilizator mastyksu* – dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.
- *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.

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 D-04.07.01.

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.

SMA należy wykonać na bazie polimetoasfaltu **PMB 45/80-55** zgodnie z PN-EN 14023.

2.3 Wypełniacz

Analogia jak w D-04.07.01

2.4 Kruszywo

Do mieszanki mineralno –asfaltowej należy zastosować kruszywa spełniające wymagania norm

PN-EN 13043 i PN-EN 13108-5. Do stosowania na drogach publicznych na terenie Polski, zapisy powyższych norm wdrażają *Wymagania Techniczne „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych (WT-1 Kruszywa2014 oraz zmiana 2016).*

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

Właściwości kruszyw do MM dla SMA podano w WT 1 2014.

Ze względu na ograniczenie hałaśliwości nawierzchni można odstąpić od uszorstnienia pod warunkiem uzyskania właściwości przeciwpoślizgowych.
Na warstwie ścieralnej z SMA wymagane jest uszorstnienie kruszywem o uziarnieniu 2/4,2/5 (dla SMA o D<=11) lub 1/3.
Za zgoda Inżyniera można zrezygnować z uszorstnienia, jeżeli konieczne jest zmniejszenie hałaśliwości nawierzchni przy czym bezwzględnie muszą by zapewnione właściwości przeciwpoślizgowe.
Kruszywo może być obtoczone lepiszczem w ilości zapewniającej sypkość (jest to tzw. kruszywo lakierowane).

Kruszywo to powinno spełniać wymagania podane w tabeli poniżej. Ilość kruszywa uszorstniającego podano w dalszej części ST.

Kruszywo do uziarnienia

Właściwości kruszywa	*Metoda badania*	*Wymagania dla kruszywa 2/4 lub 2/5 mm*
Uziarnienie	*PN-EN 933-1*	*kat.* G_C *90/10*
Zawartość pyłu	*PN-EN 933-1*	*kat.* f_1 *, tj. przesiew przez sito 0,063 mm ≤ 1% (m/m)*
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej		$C_{100/0}$

Nie należy stosować kruszywa z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego polodowcowego, wapiennego i dolomitowego

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

2.5 Emulsja asfaltowa kationowa

Do połączeń między warstwą ścieralną z SMA a wiążącą należy stosować kationową emulsję asfaltową zgodnie z wg Załącznika Krajowego NA w PN-EN -13808 -emulsja asfaltowa modyfikowana C60 BP3 ZM.
Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego wartości.
Lepiszcze stosowane do emulsji powinno spełniać wymagania PN-EN 12591.

2.6 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 A 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.

2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń, spoin i krawędzi

Materiały do uszczelnienia opisano w D-04.07.01

2.8 Stabilizator mastyksu

Przy stosowaniu stabilizatora mastyksu należy potwierdzić jego przydatność w oparciu o wcześniejsze zastosowania. Potwierdzenie przydatności polega na przedstawieniu przez Wykonawcę pisemnej informacji od producenta mieszanki, w której to zawarte zostaną wyniki badań potwierdzające poprawne działanie.
W informacji mogą być również zawarte referencje od zarządców dróg, przy przebudowie/budowie których wykorzystano dany stabilizator. Jako stabilizatory można stosować włókna mineralne celulozowe lub polimerowe w różnej postaci.

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 SMA

Analogicznie jak w ST 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 mieszanki i emulsji.

Mieszankę SMA należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o pojemności dostosowanej do postępu robót. Podczas transportu i postoju mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem temperatury z zewnątrz. Można zastosować ogrzewanie, przykrycie plandeką itp. Warunki i czas transportu mieszanki od momentu produkcji do wbudowania, powinny być tak zachowane aby utrzymać temperaturę w wymaganych w ST przedziale temperatur. Powierzchnia burt samochodów powinna być czysta, a do zwilżenia powierzchni należy stosować środki antyadhezyjne, nie mające wpływu na skład i jakość mieszanki.

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 SMA powinna spełniać wymagania normy **PN-EN 13108-5***
*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. 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.***

5.2 Projektowanie mieszanek

Wymagania jak w przypadku D-04.07.01

SMA powinno mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczące się w podanych granicach i minimalną zawartość lepiszcza określonej w WT 2 cz 1 w tabeli nr 26

W sprawozdaniu do Badania Typu musi być podane procentowa zawartość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego.
Skład mieszanki powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg próbek Marshalla
Właściwości mieszanki podano w WT 2 cz 1 w tabeli 28.

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
- Lepiszcze przechowywane w zbiorniku powinno być ogrzewane w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5° C. Temperatura lepiszcza w zbiorniku nie powinna przekraczać temperatury podanej przez producenta.

- Kruszywo o różnym wymiarze należy podawać pojedynczo, odmierzone jako udziały masowe lub objętościowe
- Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu lepiszcza uzyskała właściwą temperaturę.
- Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30^0 C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej określonej przez producenta.

- Wytwórnia masy 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 samowyładowczych .
- Dopuszcza się dostawy mieszanek SMA z kilku wytwórni pod warunkiem skoordynowania między sobą zadeklarowanych przydatności mieszanek z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4 Przygotowanie podłoża – oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża

Oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża pod ułożenie warstw bitumicznych opisano w szczegółowo w D-04.07.01.

- Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę SMA powinno być na całej powierzchni:

– ustabilizowane i nośne,
– czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
– wyprofilowane, równe i bez kolein.

Nierówności warstwy wiążącej podano w odrębnej specyfikacji w D-04.07.01.

- Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.
- Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.
- Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.
- Przed ułożeniem w-wy ścieralnej należy wykonać regulację włazów i skrzynek jeżeli takie znajdują się w pasie nawierzchni. Nie dopuszcza się wycinania nawierzchni i wykonania regulacji po ułożeniu warstwy ścieralnej.

5.5 Warunki przystąpienia do robót i rozkładanie mieszanki

Jak w D-04.07.01.

W celu poprawy właściwości przeciwpoślizgowych warstwę ścieralną zaleca się układać w kierunku przeciwnym do przewidywanego kierunku ruchu.

5.6.Odcinek próbny

Jak w D-04.07.01.

5.7.Wykonanie warstw z SMA

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 SMA wbudowywanej nie może być niższa od minimalnej temperatury mieszanki określonej przez producenta.
Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym lub na podstawie doświadczeń Wykonawcy na innych budowach. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m w osi i przy brzegach warstwy.
Powierzchnia warstwy powinna po zagęszczeniu powinna być 0,5-1,0 cm powyżej ścieku lub krawężnika wtopionego. Na złączach i spoinach zastosować materiał określony w D-04.05.01.

5.7.1 Złącza

Opisano w ST D- 04.07.01

5.7.2 Zakończenie działki roboczej

Opisano w ST D- 04.07.01

5.7.3 Spoiny i krawędzie

Opisano w ST D- 04.07.01

5.7.4 Związania międzywarstwowe

Opisano w ST D- 04.07.01.

5. 8 Ogólne warunki zagęszczania mieszanek bitumicznych

Opisano w ST D- 04.07.01.

5.9 Uszorstnienie warstw SMA

Warstwa ścieralna powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę.
Uszorstnienie należy wykonać bezpośrednio po ułożeniu warstwy ścieralnej w początkowym okresie jej zagęszczania.
Nanoszenie kruszywa uszorstniającego powinno odbywać się maszynowo, a jedyniew miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonywanie ręczne. Kruszywo posypki należy lekko przywałować walcem stalowym „gładzikiem”. Niezwiązaną posypkę należy usunąć po ostygnięciu warstwy.
Wymagana ilość kruszywa do uszorstnienia : 1 do 2 kg/m2 dla kruszywa o uziarnieniu 2/4 lub 2/5 mm; dopuszcza się zastosowanie kruszywa o uziarnieniu 1/3 mm przy czym należy dobrać metodą doświadczalną (odcinek próbny).

5.10 Powiązanie ze stanem istniejącym

Opisano w ST D- 04.07.01.

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" punkt 6 oraz w D-04.07.01
Badania materiałów, mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej warstwy oraz dopuszczalnych odchyłek na poszczególnych sitach, są analogiczne jak w przypadku mieszanek na warstwy wiążącą i podbudowę.
Równość podłużna i porzeczna i sposób pomiaru określono w rozporządzeniu dot. warunków technicznych usytuowania dróg publicznych.
Zawartość wolnych przestrzeni w SMA powinna wynosić -1,5-5% (SMA8 KR1-4).
Właściwość przeciwpoślizgowe określa się dla dróg klasy G i wyżej. W przypadku rezygnacji z uszorstnienia nawierzchni, niezależnie od klasy pomiar miarodadajnego współczynnika tarcia jest uzasadniony.
Badanie należy wykonać zgodnie z załącznikiem nr 6 powyższego rozporządzenia. Grubość warstwy ścieralnej wg WT 2 cz2. pkt 8.2 -maksymalna wartość różnicy 0-5% dla warstwy ścieralnej. Zwiększenie grubości może być zaliczone jako wyrównanie ewentualnych niedoborów warstw leżących poniżej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

W przypadku wykonania obmiaru jednostką obmiarową jest m2 w-wy ścieralnej z SMA

8. ODBIÓR ROBÓT

Opisano w ST D- 04.07.01.

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 przypadający na ułożenie warstwy ścieralnej obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- oczyszczenie i skropienie w-wy wiążącej*,
- zakup (ew. wyprodukowanie) mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej z uwzględnieniem wypełnienia złączy i spoin poprzecznych i podłużnych, rozsypanie kruszywa w celu uszorstnienia,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu robót z pozostałości po kruszywie uszorstniającym.

*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.

Regulacja zwieńczeń jeżeli są obrębie nawierzchni bitumicznej a nie objęto ich osobną pozycją rozliczeniową w przedmiarach innych niż branża drogowa, należy ująć w cenie warstwy wiążącej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania część 1: SMA

10.2 Inne dokumenty

- WT -2 cz 1 i 2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014 wraz z przywołanymi normami
- WT-1 Kruszywa 2014 i 2016 wraz z przywołanymi normami
- ST D 04.07.01- Mieszanka mineralno-asfaltowa

W przypadku wystąpienia powyżej nieaktualnych opracowań WT, Wykonawca powinien zastosować materiały zgodne z wytycznymi obowiązującymi w momencie prowadzenia robót budowlanych oraz ustawą o wyrobach budowlanych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D- 05.03.23

Elementy betonowe: nawierzchnia

1. WSTĘP

Ilekroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) należy przez to rozumieć Specyfikacje 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 (również rolek) betonowej - powierzchnie nowe i przedrukowywane,
- płytki betonowej -powierzchnie przedrukowywane.

Grubości elementów oraz wymiary podano w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Nawierzchnia kostkowa lub płytki betonowej - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek lub płytek betonowych.

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

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

Betonowe płytki wskaźnikowe - prefabrykowane elementy do wykonywania części nawierzchni chodnikowej przystanków komunikacji zbiorowej, przy przejściach dla pieszych i w innych miejscach gdzie jest to wskazane, posiadające specjalnie ukształtowane powierzchnie rozpoznawalne dotykowo w celu ułatwienia przemieszczania się osób niewidomych i niedowidzących wchodzące w skład systemu nawierzchni bez barier architektonicznych.

Płytki ostrzegawcze - pole decyzji - prefabrykowane płyty betonowe ze specjalnie ukształtowaną górną powierzchnią z wypustkami w kształcie stożka ściętego stosowane w celu zasygnalizowania strefy decyzji. Służą do poinformowania osoby niedowidzącej, niewidomej, że w miejscu ich występowania jest możliwość (lub konieczność) zmiany kierunku, lub za miejscem ich występowania znajduje się przejście dla pieszych przez jezdnię.

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 podano w dokumentacji projektowej.
- 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	*średni ubytek masy po badaniu nie może być większy 1,0 kg/m2 przy czym żaden pojedyńczy wynik nie może przekroczyć 1,5 kg/m2*	3 (D)
Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	*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)*	Zgodna
Odporność na ścieranie	*(w zależności od rodzaju badania odporność na ścieranie ≤20mm lub nie mniej niż 18000mm3/ 5000mm2)*	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. Miał kamienny opisano w ST D-04.04.02.

Do spoinowania należy użyć:
- w przypadku podsypki z miału lub piasku:
  - piasek naturalny płukany, suchy –zawartość pyłów f_5, uziarnienie G_F 85
- w przypadku podsypki piaskowo-cementowej:
  - na mokro – gotowa zaprawa brukarska o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 30MPa (w przypadku powierzchni nieobciążonych ruchem można zastosować zaprawę wykonaną na miejscu lub z betoniarni o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa). Do nawierzchni można zastosować zaprawy na sucho pod warunkiem zapewnienia wytrzymałości na ściskanie, trwałości i estetyki nawierzchni.

Do wypełnienia szczelin dylatacyjnych 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

- W przypadku przedruków stosować oczyszczone plyty betonowe. W przypadku konieczności zastosowania nowych elementów 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	*średni ubytek masy po badaniu nie może być większy 1,0 kg/m2 przy czym żaden pojedyńczy wynik nie może przekroczyć 1,5 kg/m2*	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 ≤20mm lub nie mniej niż 18000mm3/ 5000mm2)*	4 (I)
Nasiąkliwość	wartość średnia ≤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)	

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 przewozu 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.

Nawierzchnie z kostki lub płyt układane na podsypce cementowo-piaskowej, ze spoiną sztywną powinny być dylatowane co 6-8m lub o powierzchni 35-40 m2 (w przypadku podbudów sztywnych dylatacje powinny być wykonane gęściej co 4-6m lub 25-30m2) . Szczeliny dylatacyjne powinny być oczyszczone, odpylone i uzupełnione w górnej części (1/3) masą drogową, zalewą kauczukowo asfaltową lub syntetyczną masą uszczelniającą spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych. W dolnej części zastosować wilgotną mieszankę cementowo –piaskową 1:3 lub 1:2. Przed uzupełnieniem masą zalewową krawędzie szczelin należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Menisk wklęsły – 3mm.

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 rolkę 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 cm nad krawędź krawężnika, bądź obrzeża usytuowanego niżej w przekroju poprzecznym danej nawierzchni. W przypadku ułożenia kostki w obrębie włazu, kratki ściekowej itp. – właz (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 położenie rzędów 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 kostki, szczeliny należy wypełnić wg poniżej zasady:

- kostka na podsypce piaskowo-cementowej zastosować szczelne zaprawy na mokro lub sucho wg instrukcji producenta
- kostka na podsypce piaskowej lub miale zastosować – piaskowanie piaskiem płukanym i

do 2/3 wysokości kostki, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

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 rolek z wypełnieniem spoin zaprawą cementową

Podsypkę cementowo – piaskową lub warstwę betonu drobnoziarnistego rozłożyć bez szalowania.
Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić nie więcej niż 8mm. Po ułożeniu kostek spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania SST..
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.
Po wypełnieniu spoin zaprawą, powierzchnię kostki należy starannie oczyścić.
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 z wypelnieniem spoin

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się powyżej górnej krawędzi krawężnika na wysokość 0,5 cm po zagęszczeniu .
Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu nawierzchni. 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 nawierzchni 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 elastyczną zaprawą brukarską.
.

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 przekaże 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-	± 2,0 cm na 100 mb	± 2,0 cm na 100 mb	szerokość koryta +/- 5cm

		02.00.00			
2	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym, łatą lub metodą niwelacji)	odchyłka od grubości podsypki +/-1cm. Częstotliwość -2 razy na 100m2 i w punktach charakterystycznych	Nie dotyczy	odchyłki od projektowanej grubości ±2 cm co 100 mb	odchyłka od grubości podsypki +/-1cm. Częstotliwość -2 razy na 100m2 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 100m2 + punkty charakterystyczne niwelety lub przekroju poprzecznego Odchylenia:+1 cm ; -2 cm	niweleta ścieku ± 1 cm od projektowej/na każde 100m wykonanego ścieku lub rolki	• 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	• 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 ± 8mm	2 miejsca na 100 mb prześwit między łatą 4m a ściekiem do 5mm	• 1 raz na 150-300m2 nie rzadziej niż co 50 mb + miejsca wątpliwe • Nierówności do ±10mm	• 1 raz na 150-300m2 lecz nie rzadziej niż co 50 mb (w przypadku chodników) Nierówności do ± 8mm
8	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łatą profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwela-cji)	2 razy na 100m2 i w punktach charakterystycznych niwelety lub przekroju poprzecznego Nierówności do ± 8mm	• nie dotyczy	• nie dotyczy	• 1 raz na 150-300m2 lecz nie rzadziej niż co 50 mb (w przypadku chodników) • Nierówności do ± 8mm
9	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji lub poziomnicą z odczytem elektronicznym)	• 2 razy na 100m2 i w punktach charakterystycznych niwelety lub przekroju poprzecznego • Odchyłki od dokumentacji projektowej +/- 0,3%	sprawdzenie poziomicą pochylenia porzecznego zgodnie z pochyleniem jezdni – 2 razy na 100m	• 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 ± 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 ± 3 cm.
11	h) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	2 razy na 100m2 i w punktach charakterystycznych niwelety lub przekroju poprzecznego Odchyłki od dokumentacji projektowej do ±5 cm	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy
12	i) szerokość i głębokość wypełnienia	Nawierzchnie z kostki –ocena wizualna	Co 50 mb ścieku –ocena wizualna	Usunięcie szczelin dł. 10 cm w 2 miejscach	Chodnik z kostki – ocena wizualna

	spoin i szczelin	Nawierzchnia z płytek – 3 miejsca na 200m2 – usuniecie spoin na dł. 10 cm.	lub usunięcie spoiny na długość kostki	/ 100 mb	Chodnik z płytek – 3 miejsca na 200m2 – usuniecie 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/ wybrzuszeń Ocena po przeprowadzeniu kontroli nierówności	Wizualnie czy nie ma zapadnięć/ wybrzuszeń Ocena po przeprowadzeniu kontroli nierówności	Wizualnie czy nie ma zapadnięć/ wybrzuszeń Ocena po przeprowadzeniu kontroli nierówności	Wizualnie czy nie ma zapadnięć/ wybrzuszeń 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.

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 i 1mb ścieku .

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 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 (w przypadku płyt ażurowych –również otworów) oczyszczenie
- regulację zwieńczeń studni jeżeli nie są objęte oddzielną pozycją rozliczeniową.
- wykonanie dylatacji i uzupełnienie
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej

Ułożenie 1mb rolki z kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- ułożenie i zagęszczenie podsypki
- ułożenie i ubicie kostki
- wypełnienie spoin, oczyszczenie
- ew. wykonanie elementów przejściowych
- 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 łatą
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.
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
PN EN 13369:	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 13748	Płytki lastrykowe -- Część 1: Płytki lastrykowe do zastosowań wewnętrznych

Normy podane w przywołanych specyfikacjach.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - 07.01.01

Oznakowanie pionowe

1. WSTĘP

Ilekroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź o ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy 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 dotycz prowadzenia robót przy wykonaniu następujących robót:
- montaż oznakowania pionowego,
- montaż azyli, pylonów, słupków blokujących.

Demontaż oznakowania opisano w D-01.02.04

Oznakowanie pionowe jak i jego usytuowanie winno być zgodne z wytycznymi określonymi przez zarządcę dróg i stosowanymi na terenie Legnicy

Przechowywanie i składowanie zdemontowanych znaków - zgodnie z wytycznymi zarządcy drogi oraz ST D-01.02.04.
W przypadku konieczności przesłonięcia oznakowania istniejącego Wykonawca zobowiązany jest do wykonania tego za pomocą folii typu strech w kolorze czarnym – w przypadku zasłonięcia całych znaków, natomiast w przypadku zasłonięcia części treści znaków należy użyć przeznaczonej do tego celu samoprzylepnej taśmy w kolorze czarno – pomarańczowym. Przekreślenia należy wykonywać w postaci litery X.

1.4. Określenia podstawowe

Tarcza znaku - płaska powierzchnia, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może by 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 (słupek, 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.
Wszystkie materiały powinny być zgodne z dokumentacją techniczną, wytycznymi zarządcy drogi/terenu i ST. Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji określonego wg odpowiednich norm.

Znaki drogowe oraz tablice drogowe użyte przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia, z przeznaczeniem do zastosowania w obiekcie budowlanym w sposób trwały, winny posiadać właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, o których mowa *w art. 5 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane* i być wprowadzone do obrotu zgodnie *z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. i rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.* Zastrzeżenie powyższe uwzględniając **art. 10** *ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r.*, nie dotyczy tablic drogowych wykonanych według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.
Dopuszczone do stosowania są wyroby oznakowane CE lub znakiem budowlanym B, z zastrzeżeniem jw.

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" lub „B"(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 cm^2. Należy również uwzględnić wykonanie naklejek z folii typu 1 identyfikujących zarządcę drogi lub innego gestora oznakowania. Wzór naklejek określa zarządcy drogi.

2.2. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą by wykonane jako:

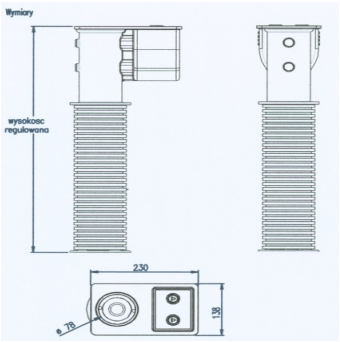
- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

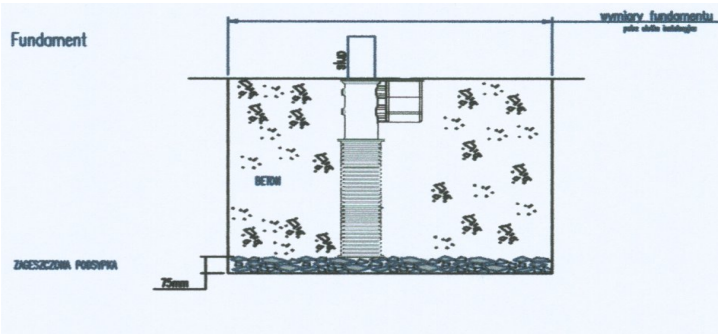
Założono że fundamenty będą wykonywane z betonu klasy nie niższej niż C16/20 wg PN-EN 206. W przypadku braku wymiarów ław w dokumentacji projektowej, Wykonawca jest odpowiedzialny za takie

posadowienie elementów aby zapewnić ich stabilność (sztywność). Min. głębokość posadowienia słupka oznakowania 0,8m o przekroju co najmniej 30x30 (wys. fundamentu nie mniej niż 0,6m).
W przypadku zastosowania fundamentów prefabrykowanych punktowych w poboczu, należy tak usytuować słupek znaku aby góra prefabrykatu znajdowała się na równi z poboczem lub pod gruntem.

W przypadku montowania oznakowania w obrębie wysp lub w miejscach gdzie powinno być oznakowanie pionowe demontowane zaleca się zastosować :

- gniazdo fi 76mm z pokrywą wykonane z materiału udaroodpornego (np. staliwa), ocynkowany galwanicznie lub ogniowo. Gniazdo powinno być wyposażone w dwie śruby mocujące ze stali nierdzewnej znajdujące się w komorze mocującej. Komora mocująca powinna być zabezpieczona pokrywą wykonaną ze staliwa zamykana specjalnym ślimakiem oraz gumową uszczelką. Gniazdo powinno posiadać płaską podstawę połączoną z kolumną wykonaną z polietylenu. Wszystkie podzespoły gniazda powinny być łatwe w demontażu.
- redukcję umożliwiającą dostosowanie średnicy gniazda do słupka Powinna być wykonana ze staliwa o odpowiedniej klasie gwarantującej odporność na odkształcenia, jakie mogą być skutkiem uderzenia pojazdu (co umożliwi powtórne użycie elementu). Po zainstalowaniu redukcja powinna posiadać zabezpieczenie, by uniemożliwić niepożądany jej demontaż. Wymiary redukcji powinny być umieszczone na jej wierzchniej części, co ułatwi odczyt.





Gniazdo do montażu pylonu podatnego opisano w dalszej części ST.

2.3 Znaki drogowe

2.3.1 Informacje ogólne
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),
- pochłaniające energię w niskim stopniu (LE)
- nie pochłaniające energii (NE)

Materiały użyte na lico, tarcze znaków i tablic, elementy konstrukcyjne, a także materiały do wykończenia znaku muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatur, wpływy atmosferyczne i występujące
w normalnych warunkach oddziaływanie chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) – przez cały okres trwałości znaku określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.3.2 Tarcze znaków

Tarcze znaków muszą być równe i gładkie bez odkształceń płaszczyzny, w tym pofałdowań, wgięć, nierówności. Krawędzie tarczy muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi, powstałe po tłoczeniu i innych procesach technologicznych są niedopuszczalne.
Tarcze znaków należy wykonać:

- jako z podwójnie zagiętą krawędzią na całym obwodzie oraz
- wyposażyć w poziome profile usztywniająco – montażowe,
- zastosować obejmy z możliwością regulacji w zależności od rodzaju konstrukcji wsporczej.

Przykładowe rozwiązanie podano poniżej.

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 fotometryczne folii pryzmatycznych określone współczynnikami chromatyczności, luminancji i odblasku muszą spełniać minimalne wymagania dla folii ww. typu zgodnie z normą PN EN 12899-1.

Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia lub odstawanie folii na jej powierzchni. Połączenie folii z powierzchnią tarczy powinno uniemożliwić jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia. Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni.

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.
Zgodnie z wytycznymi ZDIUM grubość powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie powinna być mniejsza niż **20 µm** (zgodnie z normą PN-EN 10346).
Całą tarczę znaku należy zabezpieczyć dodatkowo antykorozyjnie warstwą fosforanową, która zapewni dobrą przyczepność farby proszkowej oraz zapobiegnie procesowi korozji podpowłokowej. Tylną stronę tarczy należy pokryć warstwą lakieru proszkowego poliestrowego lub farbą poliwinylową (technologia „na mokro") o grubości **min. 60 µm**.
Trwałość powłoki musi być nie mniejsza niż okres użytkowania znaku.

Znaki i tablice powinny spełniać wymagania podane poniżej (w nawiasie podano klasy wg PN-EN 12899-1):

Tabela 1 Klasy na podstawie normy PN EN 12899 – 1 dotyczące wykonania znaków drogowych.

Właściwości	Klasa	Uwagi
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	WL2 lub WL3****	****Należy przyjąć odpowiednią klasę w zależności od obowiązującej strefy wiatrowej oraz wysokości nad poziomem morza w terenie górzystym – uzależnione od docelowego przeznaczenia danej konstrukcji wsporczej ze znakiem/tablicą drogową. powyżej 0,6 kNm^{-2} (WL2)
Tymczasowe odkształcenie zginające i skrętne	TDB4	≤ 25 [mm/m]

od obciążenia wiatrem		
Trwałe odkształcenie od obciążenia wiatrem	-	Nie może przekraczać 20% odkształcenia tymczasowego [mm/m]
Rodzaj krawędzi znaku	E2	Podwójnie zagięta krawędź
Wykonywanie otworów w powierzchni czołowej	P3	Nie dopuszcza się wykonywania otworów w powierzchni lica znaku.
wytrzymałość na obciążenia skupione	PL2	powyżej 0,5 kN

Wielkość tarcz znaków drogowych należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową.
Kształty i rozmiary znaków pionowych i tablic drogowych winny być zgodne z załącznikiem 1 i 4 *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach*

2.3.3 Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic drogowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną, w sposób uniemożliwiający ich obracanie w fundamencie (np. w przypadku słupków u dołu należy przyspawać tzw. „wąsy kotwiące"). Słupki proste, profilowane oraz kołnierzowe powinny być wykonane jako jeden element (dopuszcza się jedynie przyspawanie „kołnierza"). Do produkcji słupków do znaków i konstrukcji wsporczych do tablic drogowych należy stosować profile o przekroju zamkniętym. Łączenie poszczególnych elementów konstrukcji może być wykonane metodą spawania, nitowania lub połączeń śrubowych.
Konstrukcje wsporcze powinny być obcięte równo i prostopadle do osi konstrukcji, zakończone poprzez zastosowanie elementów ochronnych (kapturków).
Elementy konstrukcji wsporczych należy ocynkować. Dla danej grubości wyrobu, z którego wykonane są konstrukcje wsporcze do znaków i tablic drogowych, grubość warstwy cynku na tych konstrukcjach powinna być zgodna z normą PN-EN ISO 1461 lub inną dotyczącą ocynku ogniowego.
Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 9692-1.
Konstrukcje wsporcze znaków i tablic drogowych powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12899-1 w zakresie stanów granicznych nośności i użytkowania. Konstrukcje poddane obciążeniu od parcia i ssania wiatru oraz ciężaru własnego nie powinny zostać zniszczone oraz doznać przemieszczeń określonych jako graniczne wg normy PN-EN 12899-1.
Wymagania w zakresie wytrzymałości i ugięcia wobec absorbujących energię drogowych konstrukcji wsporczych powinny spełniać parametry określone poniżej.

Tabela 2 Klasy wytrzymałości i ugięcia na podstawie normy PN EN 12899 - 1 dotyczącej projektowania konstrukcji wsporczych dla znaków i tablic drogowych.

Właściwości	Klasa	Uwagi
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	WL2*	*Należy przyjąć odpowiednią klasę w zależności od obowiązującej strefy wiatrowej oraz wysokości nad poziomem morza w terenie górzystym - uzależnione od docelowego przeznaczenia danej konstrukcji wsporczej ze znakiem/tablicą drogową.
Tymczasowe odkształcenie od obciążenia wiatrem	TDB4	≤ 25[mm/m]
Trwale odkształcenie od obciążenia wiatrem	-	Nie może przekraczać 20% odkształcenia tymczasowego [mm/m]

Dla konstrukcji wsporczych wykonanych z profilu zamkniętego o przekroju kołowym należy zastosować rurę o minimalnej **średnicy 60mm** i **grubości ścianki 2,9 mm** ocynkowanej ogniowo , aby jej wytrzymałość odpowiadała wymaganiom podanym powyżej. Ocynkowanie rury dla grubości ścianek jw. wg normy PN-EN 1461 średnio 55 µm powłoki cynkowej lecz nie mniej niż 45 µm (miejscowo).
W przypadku zastosowania innej normy do ocynku niż powyższa należy przedstawić Inżynierowi – odpowiednią normę i grubosć ocynku jaka została wg wskazanej normy zastosowana.

Znaki o szerokości >=1m oraz o ilości tarcz powyżej 4 montować na konstrukcji zgodnie z wytycznymi zarządcy drogi.

2.4 Znaki i przejścia aktywne

Na przejście aktywne składają się:

- aktywne elementy odblaskowe w osłonie żeliwnej odpornej na obciążenie dynamiczne i statyczne od pojazdów oraz ścinanie – elementy odblaskowe LED.
- lampy pulsujące ostrzegawcze (kolor żółty) o śr. 360mm – 12V LED, pyłoodporne ,szczelność (IP65), lampy z funkcją ściemniania (pulsowanie 1Hz +/-1%); obudowa z odpornego na UV –PE.
- okablowanie i podłączenie elementów odblaskowych i czujników ruchu z szafa sterownicza – 12V i 3V
- szafa sterownicza ze stojakiem lub uchwytem podłączona do zasilania 230V. Opcjonalnie bateria słoneczna z układem sterującym i kondensatorem pracującym w temp. -40 do +65 stopni.
- czujniki ruchu montowane na slupach znaków lub/ i w nawierzchni zintegrowane we współpracy z lampami ostrzegawczymi .

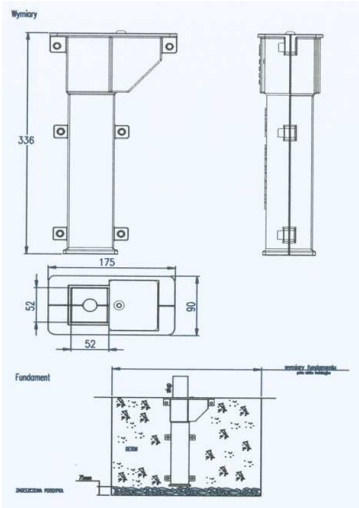
Ilość elementów składających na przejście uzależniona jest od rodzaju przejścia i jego rozpiętości.
Ze względu na specyfikę oznakowania- rozwiązanie powinno być systemowe. Montaż poszczególnych elementów aktywnego przejścia od różnych producentów tylko za zgodą Inwestora.

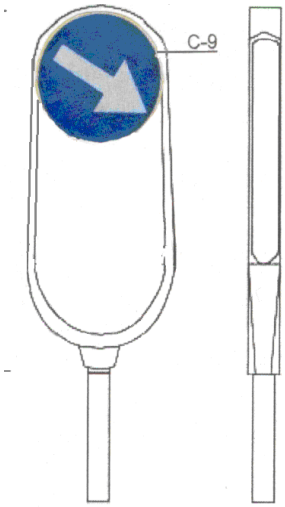
2.5 Pylon

Słupki U5b + C9 - stosować pylony zespolone (Ø400), podatne (folia II typu), zamontowane za pomocą kotew w fundamencie betonowym, lub w gnieździe metalowym bądź bezpośrednio w nawierzchni na głębokość co najmniej 15 cm, przy czym kotwy rozporowe należy zasłonić białymi zaślepkami.

W przypadku montażu w fundamencie, ten powinien mieć wymiary 50x50x80 cm z betonu klasy co najmniej C16/20. Dopuszcza się niższą grubość fundamentu jeżeli nawierzchnia jest betonowa a np. wyspa jest na tej konstrukcji nadbudowywana.

Przykład pylonów podatnych oraz gniazda przedstawiono poniżej.



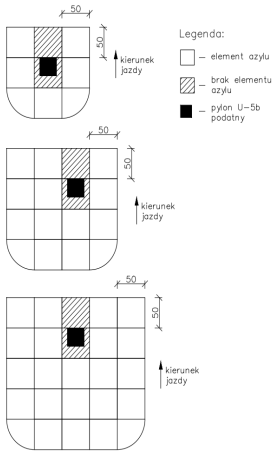


Gniazdo powinno mieć otwór 50x50 gniazdo wykonane z materiału stalowego z elementami ocynkowanymi galwanicznie lub z tworzywa sztucznego o parametrach gwarantujących wysoką odporność na uszkodzenia. Trwale osadzone w podłożu za pomocą śrub montażowych wykonanych ze stali nierdzewnej.

2.6 Azyl

Elementy azylu wykonane z tworzywa sztucznego prefabrykowanego, masa chemoutwardzalna koloru czerwonego, elementy zewnętrzne z obrzeżami białymi (z odblaskiem), montowane do podłoża przy pomocy

kołków rozporowych, kotew do betonu lub chemicznych na głębokość w nawierzchni min. 15 cm, zasłonięte przez zaślepki barwy czerwonej
Azyle występują w postaci wysp, które składane są z elementów modułowych o zewnętrznych wymiarach 50x50cm.
Usytuowanie pylonu uzależnione jest od wymiarów wyspy



2.7 Słupek wygrodzeniowy

Opisano w odrębnej ST

2.8 Znaczniki metalowe do skrajni ścieżek rowerowych

Znaczniki metalowe aluminiowe lub ze stali nierdzewnej wypukłe (powierzchnia uszorstniona grawerem – wzór graweru ustalić z Inwestorem) o średnicy min. 80mm i trzpieniu mocującym o śr. min. 10mm– Długość trzpienia mocującego powinna zapewnić trwałe połączenie z nawierzchnią, lecz nie mniej niż 45mm. Wysokość guzka nie powinna przekraczać 2cm.
Trwałość znaczników co najmniej 15 lat, montowane w odległościach określonych w dokumentacji projektowej. Znaczniki powinny być wklejone za pomocą mas jednoskładnikowych (klej + szczeliwo) dwuskładnikowych (żywice epoksydowe) lub innych klejów dostosowanych do rodzaju stali i podłoża.
Preferowane są kleje zachowujące śladową elastyczność po całkowitym wyschnięciu, które łatwo oczyść z powierzchni znacznika.

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 związanie 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 uszkadzanie.

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.
– wysokość mocowanego znaku.

Lokalizacja znaków winna by zgodna z projektem.
Grunt pochodzący z wykopu nie nadający się do zasypki lub stanowiący nadmiar należy wywieźć i zutylizować. Do zasypki należy użyć gruntu niewysadzinowergo i przepuszczalnego. Zasypanie fundamentu należy wykonać warstwowo co 20-30 cm i zagęścić.
Wykop do osadzenia słupków powinien mieć głębokość co najmniej 80 cm.
Jeżeli roboty są rozłożone w czasie należy wykop zabezpieczyć przed napływem wody oraz przed wpadnięciem do rowu.
Fundament powinien mieć wys. co najmniej 60 cm.
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 zeskładować (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 (krawędź 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 uchwytów, 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.

5.2 Montaż znaczników

a) Wyznaczyć miejsca wykonania otworów montażowych, zgodnie z projektem .

b) Za pomocą wiertarki wyposażonej w odpowiednie do rodzaju podłoża wiertło wykonać w podłożu otwory o średnicy 12mm i głębokości uzależnionej od wysokości trzpienia (dla 45mm – glebokość otworu montażowego 50mm)
c) Następnie dokładnie usunąć okruchy i kurz. Jeśli to konieczne, osuszyć przygotowany otwór za pomocą dmuchawy.

d) W wykonanych otworach umieścić po ok. 5 ml substancji wiążącej.
e) Umieścić trzpienie mocujące w otworach i delikatnie docisnąć znaczniki do podłoża do polnego związania kleju.
Po umieszczeniu trzpienia mocującego w otworze, klej powinien całkowicie wypełnić otwór jednak nie powinien rozlać się poza obrys znacznika. Ewentualny nadmiar kleju należy usunąć.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót obejmuje:

- ocena zgodności materiału z KOT lub normami oraz deklaracją właściwości użytkowych
- 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 – na podstawie deklaracji lub pomiar miernikiem magnetycznym
- prawidłowość wykonania wykopów pod fundamenty znaków- podczas montażu ocena wyrywkowa,
- prawidłowość wykonania fundamentów i połączenia słupków z fundamentem- podczas montażu ocena wyrywkowa.

Nie przewiduje się badania mieszanki betonowej- wykonawcza dostarcza metryki dostawy betonu z każdego dnia dostawy lub DWU. W przypadku mieszanki dostarczanej w workach przedstawić DWU.
Kontrola wykonania znaczników- ocena wizualna odległości znaczników i połączenia z podłożem (sprawdzić czy elementy za bardzo nie odstają od podłoża).

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, przestawienie znaku, system aktywnego przejścia, znaczniki
m2- azyle

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.
Oznakowanie przy odbiorze musi być czyste.
Odbiór robót oznakowania pionowego i innych elementów dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego. Ocenę fundamentów i wykopów należy przeprowadzić kontrolnie w trakcie montażu.

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 obejmuje:

– roboty przygotowawcze
– wytyczenie miejsca ustawienia, rozbiórka nawierzchni w niezbędnym zakresie.
– wykonanie rowka, usunięcie urobku wraz z wywozem i ew. utylizacją
– ustawienie słupka (w przypadku słupka blokującego przykręcanego- montaż do fundamentu)
– ew. montaż gniazda
– 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, zasypanie 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.

Montaż pylonu obejmuje: ew. demontaż nawierzchni, wykonanie fundamentu, montaż pylonu, kontrola robót

Montaż azyli : oczyszczenie powierzchni montażu , montaż azyli, kontrola robót

Montaż systemu „aktywne przejście" obejmuje: montaż i podłączenie wszystkich elementów systemu, sprawdzenie poprawności działania, ułożenia i zabezpieczenia kabli, pomiary przewodów, uziemienia itp. , zaprogramowanie, ew. opracowanie dokumentacji technologicznej przejścia aktywnego.

Montaż znaczników: wytyczenie linii przebiegu, nawiercenie otworów, wklejenie trzpieni, oczyszczenie powierzchni znacznika i podłoża, kontrola robót.

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-: 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.
PN-EN 10210-2: Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych;
PN-EN 10219-1 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część I: Warunki techniczne dostawy;
PN-EN 10219-2 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne;
PN-EN 10060: Pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco ogólnego zastosowania - Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów;
PN-EN 10162 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno - warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego;
PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia;
PN-EN 10255 Rury ze stali niestopowych do spawania i gwintowania - Warunki techniczne dostawy;
PN-EN 10025-1Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część I: Ogólne warunki techniczne dostawy;
PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych;
PN-EN 1179 Cynk;
PN-EN 10346 Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły -- Warunki techniczne dostawy

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - 07.02.01

Oznakowanie poziome

1. WSTĘP

Ilekroć 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 na zimno – kolorystyka wg projektu

b) oznakowanie cienkowarstwowe –oznakowanie na ścieżkach i ciągach oraz na kostce kamiennej.

Do oznakowania tymczasowego: taśmy prefabrykowane kolor żółty.

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 opuszczania 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, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy prefabrykowane naklejane a także punktowe elementy odblaskowe.

Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokość 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)), dostarczanymi 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 substancjalni jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię *z* użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna. W skład mas chemicznych mogą wchodzić zawiesina 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 aprobata 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: <u>125- 850 mikrometrów najlepiej z powłoka silikonową.</u>

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 j 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 ręczenie (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 nanoszonych 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 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, brak rosy, sucha nawierzchnia, umiarkowana prędkość wiatru,
- temperatura powietrza, powinna wynosić co najmniej 5°C
- temperatura nawierzchni od 10 do 35°C
- wilgotność względna powietrza, która powinna wynosić co najwyżej 85%, zaś maksymalna temperatura powietrza 35°C.

Należy zwrócić szczególną uwagę przy wykonywaniu znakowania wcześnie rano lub późnym wieczorem i w nocy, gdyż wtedy wilgotność względna powietrza gwałtownie rośnie osiągając niekiedy wartość 100% i może zajść zjawisko wykropienia wody napowierzchni 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 nawierzchnie 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 czytelnie, 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 wytaczania 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 nanoszona 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 rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć mała 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 płytce 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 by 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 chromatyczności. Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu barwy:

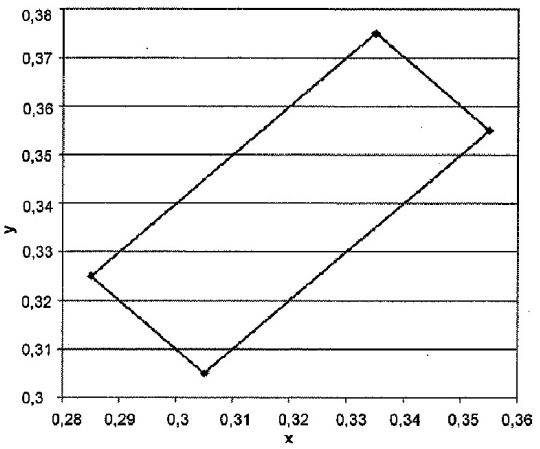
- białej, na nawierzchni asfaltowej, **co najmniej 0,40, klasa B3.**
- białej, na nawierzchni betonowej, **co najmniej 0,50, klasa B4.**

Wartość współczynnika luminancji 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.**
- białej, na nawierzchni betonowej (w stanie suchym), **co najmniej 0,40, klasa B3.**

Barwa oznakowania powinna by określona wg PN-EN 1436 przez współrzędne chromatyczności 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*
Oznakowanie czerwone	***x***	*0,690*	*0,530*	*0,495*	*0,655*
	y	*0,310*	*0,300*	*0,335*	*0,345*
Oznakowane niebieskie	***x***	*0,078*	*0,200*	*0,240*	*0,137*
	y	*0,171*	*0,255*	*0,210*	*0,038*



Pomiar współczynnika luminancji ***β*** może być zastąpiony pomiarem ***współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd***, wg PN-EN 1436.
Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd.

Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowego w ciągu **14 - 30 dni** po wykonaniu powinna wynosi dla oznakowania świeżego, barwy:

– białej, co najmniej 130 mcd m^{-2} lx^{-1} (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3.
– białej, co najmniej 160 mcd m^{-2} lx^{-1} (nawierzchnie betonowe), klasa Q4.

Wartość współczynnika **Qd** powinna wynosi dla oznakowania eksploatowanego **po 30** dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy

– białej, co najmniej 100 mcd m^{-2} lx^{-1} (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2.
– białej, co najmniej 130 mcd m^{-2} lx^{-1} (nawierzchnie betonowe), klasa Q3.

6.3.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy ***współczynnik odblasku R_L***, określany wg PN-EN 1436 z uwzględnieniem podziału na klasy.
W celu zapewnienia wystarczającej widzialności w nocy współczynnik luminacji odbitej RL powinien dla oznakowania białego trwałego wynosić:

- świeże znakowanie koloru białego (tj. 14-30 dni po wykonaniu)- min 200 mcd/m^{-2} lx^{-1}, klasa R4
- używane znakowanie kolor biały(po 30 dniach od wykonania) - min 100 mcd/m^{-2} lx^{-1}, klasa R2

Na nawierzchniach o grubej makroteksturze, takich jak powierzchniowe utrwalanie oraz na nawierzchniach niejednorodnych można wyjątkowo, dopuścić wartość współczynnika odblasku $R_{.L}$ = 70 mcd m^{-2} 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 do 30 dni po wykonaniu: co najmniej 50 mcd m^{-2} lx^{-1}, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej 35 mcd m^{-2} 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 odblaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obarczone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odblasku o 20% niższe od przyjętych w niniejszej ST.

6.3.4. Szorstkość

Miara szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid ResistanceTester) 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 mieszaninie z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423 Należy przy tym wziąć pod uwagę jednoczesne obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odblasku.

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 elementarni odblaskowymi 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 powinna przekraczać 120 minut w przypadku wymalowań nocnych i 60 minut w przypadku wymalowań dziennych. Powyższy zapis ma charakter informacyjny – nie przewiduje się kontroli czasu schnięcia.

6.3.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania grubowarstwowego, 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. Minimalna grubość to 0,9 mm.
W przypadku oznakowania cienkowarstwowego (na mokro bez kulek) w przedziale 0,4-0,8mm.
Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.
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.

6.3.7. Trwałość oznakowania.

Trwałość oceniana jest jako stopień zużycia w 10 stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami fotograficznymi LCPC i powinna wynosić co **najmniej 6.**
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 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,
- 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 oraz według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 lub innych uzgodnionych miedzy stronami umowy.
Pomiarów dokonuje wykonawca w obecności Inżyniera certyfikowanym urządzeniem wykonawcy.
Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to wykonawca wykona ponownie oznakowanie.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odblaskowości i współczynnika luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów można dostosować do długości badanego odcinka, wg z tablicy poniżej .
W każdym z mierzonych punktów powinno się wykonać po 5 odczytów współczynnika odblasku 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*

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 dążyć 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 lub piktogramów 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 punku 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 przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.
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 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
- Vademecum Poziomego oznakowania dróg – zeszyt 76 IBDIM Warszawa 2015
- 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 – 07.05.01.

Bariery, balustrady, wyposażenie przystanków, mała architektura

1. WSTĘP

Ilekroć w tekście będzie mowa o ogólnej specyfikacji technicznej (OST) lub szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) należy przez to rozumieć Specyfikacje Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWIORB) oznacza również w skrócie (ST).

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na montażu barier ochronnych spełniających wymagania normy PN-EN 1317 w ramach ***zadania podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne" w pkt 1.***

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych w SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia następujących robót:

- montaż balustrady i barierki ochronnej, stojaków rowerowych,
- montaż elementów wyposażenia przystanków określonych w dokumentacji projektowej: wiaty,
- montaż elementów małej architektury: ławki, kosze, wiaty na kosze na śmieci,
- montaż słupków blokujących hydraulicznych

Montaż słupków blokujących stałych żeliwnych opisano w D-07.01.01.

1.4. Określenia podstawowe

Bariera ochronna metalowa – drogowa bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana kształtowników stalowych, w tym z profilowanej taśmy stalowej o przekroju A lub B lub innych kształtowników stalowych czy też z lin stalowych.

Poziom powstrzymywania pojazdu – zdolność bariery ochronnej do powstrzymywania uderzającego w nią pojazdu, określona na podstawie poligonowych badań zderzeniowych zgodnych z normą zharmonizowaną PN-EN 1317-1 oraz PN-EN 1317-2.
Poziomy powstrzymywania określane są na podstawie badań zderzeniowych i dzielą się na:

- niskie: T1, T2, T3 (przeznaczone tylko do tymczasowych barier ochronnych),
- normalne: N1, N2,
- wyskokie: H1, H2, H3,L1,L2,L3
- bardzo wysokie: H4a, H4b, L4a, L4b

Szerokość pracująca bariery „W" - jest to odległość mierzona poprzecznie między powierzchnią czołową (znajdującą się od strony jezdni) niezdeformowanej bariery, a maksymalnym dynamicznym położeniem jakiejkolwiek części bariery. Jeżeli część nadwozia pojazdu owinie się wokół bariery, wtedy maksymalne położenie jakiejkolwiek części pojazdu określa szerokość pracującą.
Szerokość pracująca jest miarą odkształcenia poprzecznego bariery. Szerokości współpracujące, zgodne z normą PN-EN 1317, przedstawiono w Tablicy 1.

Tablica 1

Klasy poziomów szerokości pracującej	**Poziomy szerokości pracującej (m)**
W1	W ≤ 0,6 m
W2	W ≤ 0,8 m
W3	W ≤ 1,0 m
W4	W ≤ 1,3 m
W5	W ≤ 1,7 m
W6	W ≤ 2,1 m

W7	W ≤ 2,5 m
W8	W ≤ 3,5 m

Odkształcenie dynamiczne (Dm) jest to odległość mierzona poprzecznie maksymalnego dynamicznego przemieszczenia jakiegokolwiek punktu powierzchni czołowej bariery.

Poziom intensywności zderzenia (współczynnik intensywności zderzenia)- jest to parametr odzwierciedlający oddziaływanie zderzenia na osoby znajdujące się w pojeździe (określany jako A, B lub C) oceniany wskaźnikami ASI, THIV i PHD,których wartości podane są w Tablicy 2

Tablica 2

Poziom intensywności zderzenia	**Wskaźnik intensywności przyśpieszenia ASI**	**Teoretyczna prędkość głowy w czasie zderzenia THIV [km/h]**	**Opóźnienie głowy po zderzeniu PHD [g]**
A	≤ 1,0	≤ 33	≤20
B	1,0 < ASI ≤ 1,4	≤ 33	≤20
C	1,4 < ASI ≤ 1,9	≤ 33	≤20

Wskaźnik intensywności przyśpieszenia (ASI) - jest wielkością bezwymiarową obliczaną zgodnie z normą PN-EN 1317. Maksymalna wartość ASI jest uważana za miarę ciężkości wypadku pasażerów w uderzającym w przeszkodę pojeździe. ASI jest jednym z najważniejszych parametrów barier ochronnych.

Teoretyczna prędkość głowy w czasie zderzenia (THIV) - jest to wartość teoretycznej prędkości uderzenia głowy osoby przebywającej w pojeździe w powierzchnię wewnątrz pojazdu na skutek uderzenia pojazdu w barierę ochronną, zmierzona w trakcie badań zderzeniowych wykonywanych zgodnie z normą PN-EN 1317, wyrażona w km/h.

Opóźnienie głowy po zderzeniu (PHD) - jest to wartość opóźnienia, jakiej doznaje głowa osoby znajdującej się w pojeździe w momencie uderzenia pojazdu w barierę ochronną, zmierzona w trakcie badań zderzeniowych wykonywanych zgodnie z warunkami określonymi w normie PN-EN 1317, wyrażona w jednostkach przyspieszenia ziemskiego (g). Maksymalna wartość opóźnienia nie może przekroczyć 20g.

Balustrada - przegroda fizyczna, stosowana w celu zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości chroniąca przed przedostaniem się ruchu pieszego bądź rowerowego na tereny położone na innej wysokości lub przeznaczone dla ruchu samochodowego.

Ogrodzenie ochronne - stosuje się w celu ochrony pieszych i oddzielenia ich od jezdni, uniemożliwienia im przekraczania jezdni w miejscach niedozwolonych lub skanalizowania ruchu pieszych. Ogrodzenia mogą być segmentowe lub łańcuchowe.

Wysokość, balustrady - odległość między poziomem terenu a najwyższym punktem, ogrodzenia lub balustrady

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Bariery ochronne

W przypadku drogowych barier jako materiały stosowane na budowie rozumiane są kompletne zestawy barier ochronnych z prowadnicą metalową z taśmy stalowej, prowadnicą metalową z liny stalowej lub barier rurowych określonych w dokumentacji projektowej.

Bariery zdemontowane na czas budowy należy oczyścić, ew. zakonserwować i ponownie wmontować. Elementy uszkodzone należy uzupełnić nowymi odpowiadającymi danemu typowi bariery.

Dopuszczone jest stosowanie tylko i wyłącznie tych konstrukcji, typów i odmian drogowych barier ochronnych, które uzyskały pozytywne wyniki w poligonowych badaniach zderzeniowych, przeprowadzonych zgodnie z wymaganiami odpowiednich części PN-EN 1317.

Dla każdego typu i odmiany bariery ochronnej dostawca jest obowiązany przedstawić *Deklarację Właściwości Użytkowych.*

Typy prowadnicy barier oraz wymagane właściwości kolizyjne barier ochronnych tj. poziom powstrzymywania pojazdu ***H***; klasa szerokości pracującej ***W*** oraz współczynnik intensywności zderzenia ***A*** powinny być zgodne dokumentacją projektową

Szczegóły konstrukcyjne bariery, w tym konstrukcja i długości ewentualnych odcinków przejściowych oraz odcinków początkowych i końcowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową

Kształt, przekrój i wymiary słupków bariery oraz sposób osadzenia słupków w gruncie (bezpośrednio, w fundamencie lub np. w tulejach*)* muszą być w pełni zgodne z analogicznymi elementami bariery poddanej z wynikiem pozytywnym poligonowym badaniom zderzeniowym zgodnym z wymaganiami PN-EN 1317.

Konstrukcja, wymiary i materiał wysięgników jak i innych zespołów i części składowych barier, muszą być identyczne jak zastosowane w danym typie i odmianie bariery podczas przeprowadzonych z wynikiem pozytywnym poligonowych badań zderzeniowych i zgodne z przedstawioną dokumentacją konstrukcyjną. Sposób montażu oraz moment dokręcający śrub (w przypadku połączeń śrubowych) z odchyłką dla poszczególnej średnicy połączeń podaje producent barier.

Odcinki początkowe i końcowe barier powinny być nachylone do powierzchni korony drogi (oraz odchylone od krawędzi jezdni/krawężnika) na odpowiedniej długości oraz zagłębionymi i zakotwionymi całą szerokością prowadnicy poniżej poziomu gruntu lub górną krawędzią początku prowadnicy na równi z gruntem. Czoło zakotwionej prowadnicy powinno kończyć się łącznikiem końcowym zaokrąglonym. Wyjątkiem od tej reguły są zakończenia bariery w postaci specjalnej, pochłaniającej energię konstrukcji, spełniającej wymagania normy PN-EN 1317, które mogą wystawać powyżej poziomu gruntu.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe o barwie:

a) czerwonej – po prawej stronie jezdni
b) białej – po lewej stronie jezdni.

Wszystkie elementy stalowe barier ochronnych, w tym prowadnice, słupki, wysięgniki lub przekładki, jak również wszystkie elementy łączące (śruby, nakrętki, kliny, podkładki itp.) musza być zabezpieczone przeciwkorozyjnym cynkowaniem ogniowym spełniającym wymagania PN-EN ISO 1461 w zakresie grubości warstwy powłoki cynkowej.

Żaden z elementów bariery, w tym prowadnice i słupki, nie może być przecinany, gięty, doginany lub spawany w sposób, powodujący naruszenie lub uszkodzenie ochronnej powłoki cynkowej.

W przypadku wystąpienia takiego uszkodzenia przy równoczesnej niemożności zastąpienia uszkodzonego elementu elementem nowym, dopuszcza się lokalnie zabezpieczenie uszkodzonej powierzchni odpowiednimi chemicznymi powłokami przeciwkorozyjnymi.

2.3 Balustrady, barierki, stojaki rowerowe

Formę i wymiary oraz sposób posadowienia balustrady lub barierki podano w dokumentacji projektowej.

Elementy stalowe wykonane ze stali St3S Ocynkowanie ogniowe. W przypadku powłok barwiących dodatkowo malowanie proszkowe. Kolorystyka wg dokumentacji projektowej.
Sposób zabezpieczenia metalowych elementów przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej w środowisku miejskim o średnim zanieczyszczeniu SO2 (kategoria C3). Ocynkowanie wg PN-EN ISO 1461. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji dokumenty określające grubość powłoki cynkowej oraz kategorię korozyjności. W przypadku malowania należy również podać grubość powłoki malowanej.

Elementy koloryzowane – pokrycie proszkowe farbą poliestrową lub epoksydową.
W przypadku konieczności montowania elementów na murze lub na fundamencie (należy zapewnić dospawanie podkładki do słupków na budowie lub wykonanie elementu fabrycznie) można zastosować śruby fundamentowe (np. fajkowe). Średnicę i długość należy dobrać indywidualnie w zależności od montowanego elementu. Sposób montażu proponuje Wykonawca.

Powierzchnie kształtowników z których zbudowana będą barierki/ stojaki powinna być charakterystyczna dla procesu wykonania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania, rozwarstwienia. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Inne elementy balustrady powinny być zgodne z ofertą producenta balustrady w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. zabezpieczenia antykorozyjnego.
Do łączeń stosować elementy/łączniki wskazane przez producenta. Jeżeli producent nie określa typu łączników wówczas dobór pozostawia się Wykonawcy, z zastrzeżeniem, że łączniki powinny być ze stali nierdzewnej.
Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów balustrady powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.
Dostawa większych wymiarowo elementów balustrady może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub w inny zwyczajowo przyjęty przez producenta sposób.
Elementy balustrady (bariery) powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

2.4 Kosze

Forma i kolorystyka elementów powinna odpowiadać dokumentacji projektowej. Montaż wg instrukcji producenta

2.5 Wiata przystankowa i na śmieci

Rodzaj wiat, wyposażenie, wymiary oraz zastosowanie ewentualnego oznakowania odstraszającego (dotyczy graweru na szybach wiat przystankowych) muszą być zgodne z dokumentacją projektową. Sposób posadowienia uzależniony jest od rodzaju wiaty i powinien być podany przez producenta.

W przypadku montażu fundamentu prefabrykowanego zaleca się ułożenie na dnie betonu podkładowego C16/20 gr. 20cm. Fundament obsypać gruntem niewysadzinowym i zagęścić warstwami do uzyskania zagęszczenia wymaganego dla danej konstrukcji nawierzchni.

2.6 Ławka parkowa

Typ ławki określono w dokumentacji projektowej .Kolorystyka jeżeli nie określono w dokumentacji należy uzgodnić z Zamawiającym. Elementy stalowe ławek powinny być zabezpieczone antykorozyjnie – ocynkowane galwanicznie lub ogniowo. Drewo jeżeli nie określono w dokumentacji powinno być egzotyczne:

- twardość Brinella co najmniej 3,5.

- paczenie drewna nie większe niż 3,0.

- zabezpieczone powłoką impregancyjną ciśnieniowo, olejowane lub lakierowane – trwałość co najmniej 5 lat.

Elementy betonowe(podwaliny) ławek zgodnie z dokumentacją projektową. Sposób montażu zgodnie z instrukcją producenta. W przypadku zastosowania betonu architektonicznego - klasa betonu C40/45, nasiąkliwość nie więcej niż 5%. Klasa ekspozycji XF1. Kolorystyka dobrana do powierzchni granitowych. Klasa porowatości P3, jednorodności odcienia FT3, tekstury T3.

2.7 Słupek blokujący chowany

Słupki blokujący chowany kompletny - typ, kształt i kolorystyka wg dokumentacji projektowej. Montaż wg instrukcji producenta. Po montażu należy sprawdzić poprawność działania.

2.6. Beton

Do wykonania fundamentów zaleca się zastosowanie betonu klasy co najmniej C 16/20(konsystencja gęsto plastyczna do plastycznej, ekspozycja X0, rozwój umiarkowany, uziarnienie do 0/31,5). Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206

Fundament betonowy wykonany „na mokro", w którym osadzono dany element , można wykorzystywać do dalszych prac co najmniej po 7 dniach od ustawienia elementu w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach. Fundament powinien mieć wymiary nie mniejsze niż:

- balustrady: 0,30x0,30x0,60m, przy czym posadowienie (zakotwienie) słupka balustrady/lub innego elementu nie powinno być mniejsze niż 50cm. Każdy słupek powinien posiadać przyspawane „wąsy kotwiące"(kątownik, płaskownik lub pręt fi 10). W przypadku konieczności montażu balustrady lub barierki na oczepie murka oporowego sposób montażu musi zapewnić stabilność i trwałość konstrukcji.
- 0,35x0,35x0,35; stojaki do rowerów

Pozostałe elementy należy mocować na fundamencie określonym w instrukcji producenta.

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 montażu barier

Przy ustawianiu barier należy używać następującego sprzętu:

- odpowiednich narzędzi (wiertnic) do wykonywania otworów pod słupki oraz posadowienia tulei słupka na długości odcinka podstawowego bariery rozbieralnej oraz do wykonania otworów dla posadowienia prefabrykatów betonowych mocujących tuleję słupka lub wykonania otworu pod fundament wykonywany na mokro,
- wibratorów do zagęszczania gruntu,
- narzędzi do montażu segmentów prowadnic nierozbieralnych barier,
- betoniarka do produkcji betonu,
- urządzeń specjalistycznych do wbijania słupków barier (np. kafar samojezdny),
- wibratory wgłębne do zagęszczania betonu,
- sprzęt ręczny do wykonania otworów pod fundamenty słupków.

Elementy konstrukcji rozbieralnej powinny być zmontowane bez użycia jakichkolwiek narzędzi czy innych specjalistycznych urządzeń.

- pomocniczy jak: szpadle, drągi stalowe, młotki, obcęgi, wkrętarki, wiertarki
- ew. wiertnice o napędzie spalinowym do wykonywania dołów pod słupki.
- pompy do odpompowania ew. wody gruntowej
- żurawie
- narzędzia brukarskie,

– piły, spawarki i osprzęt w zależności od metody spawania, agregaty prądotwórcze
– podnośniki do ewentualnego podnoszenia wiaty,

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

Transport elementów drogowych barier ochronnych stalowych może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Transportowane elementy konstrukcyjne barier nie powinny stwarzać zagrożenia dla innych użytkowników dróg – powinny być tak zabezpieczone podczas transportu by nie miały możliwości przemieszczenia się na skrzyni ładunkowej.

Przy rozładunku i załadunku elementów barier należy zapewnić zabezpieczenie przeciwkorozyjnej warstwy cynku przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaczepy lub podnośniki do przenoszenia elementów cynkowanych powinny być wyłożone gumą lub innym materiałem zabezpieczającym przenoszone elementy przed uszkodzeniem.

Wykonanie załadunku i wyładunku sposobem ręcznym zaleca się ograniczać wyłącznie dla transportu wewnętrznego budowy i tylko dla niewielkich ilości elementów.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.
W zależności od rodzaju przewożonego materiału należy zadbać o zabezpieczenie:
– materiału przed przemieszczaniem się lub przewróceniem podczas transportu.
– przed wysypywaniem, zanieczyszczeniem
– wpływem warunków atmosferycznych
– i przygotowanie miejsca na składowanie materiału.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2 Montaż barier

Przed przystąpieniem do robót należy:
– wyznaczyć trasę bariery
– wyznaczyć lokalizację barier dla odcinków podstawowych i odcinków rozbieralnych, jeżeli występują - zgodnie z dokumentacją projektową.
– wyznaczyć położenie słupków, uwzględniając fakt, iż odległości między słupkami wyznacza się wg położenia otworów do zamocowania prowadnicy bariery do słupków,
– określić miejsca posadowienia zakotwień systemów słupek/tuleja
– określić wysokość słupków dla uzyskania odpowiedniej wysokości prowadnicy bariery
– przeprowadzić kontrolę wykonania powyższych prac.

Podczas montażu należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z zaleceniami producenta bariery:

– odcinków początkowych i końcowych bariery,
– przejść i przejazdów w barierze,
– odcinków przejściowych pomiędzy odcinkami barier różnego typu lub/i odmiany,

oraz ustalenie położenia prowadnicy bariery ochronnej, w tym jej wysokości i odległości od krawędzi pasa ruchu.

Sposób montażu drogowych barier ochronnych stalowych oraz przewidywany w tym celu sprzęt techniczny powinien zaproponować Wykonawca i przedstawić do akceptacji Inżynierowi.

Przy montażu bariery należy zachować wykazane w dokumentacji konstrukcyjnej dopuszczalne odchyłki kształtu i odchyłki ustawienia. Należy w szczególności zastosować środki, umożliwiające uzyskanie równej i płynnej linii prowadnicy bariery w planie i poziomie – tworząc jednolity jej ciąg.

Przy montażu barier niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów, cięć lub spawań naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Rozstaw słupków (odległość między słupkami) musi być ścisłe zgodny z rozwiązaniem konstrukcyjnym danego typu i odmiany barier ochronnych, poddanych z wynikiem pozytywnym odpowiednim poligonowym badaniom zderzeniowym. Zarówno na odcinkach prostych, jak i na łukach drogi rozstaw słupków bariery odległość między słupkami) mierzony jest w linii prowadnicy, a dokładniej, w linii otworów do mocowania prowadnicy bariery do słupków. Na łukach drogi odległość między słupkami bariery (rozstaw słupków) należy mierzyć nie wzdłuż linii słupków, a wzdłuż prowadnicy bariery.

Elementy odblaskowe powinny być umieszczone zgodnie z załącznikiem do [3].Dodatkowo powinny być umieszczone na początku i końcu bariery. Elementy odblaskowe należy montować w istniejących otworach w prowadnicy, uwzględniając zalecenia producenta.

5.3 Montaż barierek, balustrad stojaków

Przed wykonaniem właściwych robót związanych z montażem balustrad, stojaków należy wytyczyć trasę montowanych elementów w terenie na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera.

Do podstawowych czynności, objętych niniejszą ST, przy montażu elementów należą:

- wyznaczyć lokalizację elementu (słupków i przęseł w przypadku balustrad)
- określić odległość balustrady od krawędzi jezdni oraz jej wysokość
- wyznaczyć ewentualne miejsca przerw, przejść, przejazdów itp.
- wykonać wykopy na fundamenty tak aby była możliwość uzyskania wymaganych wymiarów.
- wykonać fundamenty i ewentualnie zaizolować jeżeli jest taka możliwość lub wskazano w dokumentacji,
- zamontować dany element.

Po przygotowaniu ilości materiału na dzień roboczy oraz po przewiezieniu go na plac budowy należy rozłożyć materiał wzdłuż odcinka montażowego.
Wykonawca powinien tak wykonać prace montażowe aby zachować oś słupka w pionie i nie spowodować odkształceń lub uszkodzeń słupka).

Dopuszczalne odchyłki osadzonych balustrad/barierek/ stojaków wynoszą:

- odchylenie od pionu ±1%,
- dopuszczalna różnica wysokości ustawienia balustrady wynosi ± 1 cm.
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni lub obrzeża :± 2cm,
- odchyłka od prawidłowego przebiegu wynosi 0,5 cm na długości 8m.

Pozostałe elementy nie powinny wykazywać odchyłek od pionu, natomiast odchyłka wysokości posadowienia nad powierzchnią nie powinna być większa niż 2 cm.

5.4Montaż wiat, słupków blokujących koszy, ławek

Montaż należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta na odpowiednio przygotowanym fundamencie, w odległościach i lokalizacji określonych w dokumentacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania przez rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola montażu barier ochronnych i balustrad/stojaków rowerowych

W czasie wykonywania robót związanych z montażem barier sprawdzane jest w szczególności:

a) zgodność wykonania montażu bariery ochronnej z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną
Sprawdzeniu podlegają w szczególności: usytuowanie słupków, ich wymiary, prawidłowość i głębokość osadzenia w zależności od stosowanego systemu oraz wysokość prowadnicy bariery nad poziomem pobocza lub/i przyległej nawierzchni jezdni,
b) zachowanie wysokości posadowienia montowanej bariery w dopuszczalnej odchyłce podawanej przez producenta barier,
c) prawidłowość wyznaczania odległości między słupkami (rozstawu słupków), zwłaszcza na łukach drogi oraz przy połączeniach z innymi odcinkami bariery -np. barierami osłonowymi lub/i barierami na obiektach mostowych,
d) prawidłowość posadowienia oraz prawidłowość wymiarową i prawidłowość montażu odcinków początkowych i końcowych bariery
e) poprawność połączenia liniowych odcinków prowadnicy bariery z docinkami początkowymi i końcowymi.

f) kontrola wizualna: sprawdzenie widoczności jeżeli bariera montowana jest na łuku.

Po wykonaniu robót montażowych balustrad/ stojaków należy sprawdzić:
a) zgodność wykonania montażu z dokumentacją projektową (lokalizacja, wysokość nad ziemią)
b) sprawdzenie odchyłek montowanych elementów – co najmniej w 3 miejscach na odcinek (średnia nie powinna być niższa niż wielkości tolerancyjne.

Grubość powłoki cynkowej w razie wątpliwości należy mierzyć za pomocą warstwomierza magnetycznego wg EN ISO 2178. Szczególną ocenę wizualną pokrycia należy wykonać w miejscu cięć i spawów wykonanych na budowie.

6. 3 Kontrola robót polegających na montażu wiaty, słupka, elementów wyposażenia przystanków i małej architektury

Po zamontowaniu wiaty, słupków i elementów wyposażenia przystanków oraz małej architektury należy sprawdzić:
–- zgodność lokalizacji i wymiarów z dokumentacją projektową i wymaganiami Inwestora,
–- zachowanie skrajni na peronie w przypadku montażu wiat peronowych
–- ocena wizualna montowanych elementów
–- stabilność montowanych elementów

6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną odrzucone.

Wszystkie elementy barier które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną wymienione.

Zamawiający może dokonać potrąceń z ceny jeśli uzna, że dana wada nie ma wpływu na jakość końcową produktu / roboty i nie wpłynie niekorzystnie na bezpieczeństwo osób trzecich bądź środowisko.

Złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórnym spawaniem i pokryte powłoką cynkową oraz dodatkowo farbą do napraw powierzchni malowanych proszkowo.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1m zamontowanej bariery, balustrady
- 1 szt lub komplet :wiaty, słupka ławki lub innego elementu wyposażenia określonego w dokumentacji i przedmiarze robót.

;

8. ODBIÓR 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 punktu 6, dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Zakres robót przypadający na ustawienie bariery ochronnej energochłonnej obejmuje:

- prace pomiarowe
- dostarczenie materiału
- nawiercenie lub wbicie słupków,
- montaż elementów bariery,
- kontrola przeprowadzonych robót.

Zakres robót przypadający na ustawienie 1m balustrady/barierki/ stojaka obejmuje odpowiednio:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów i ew. odwodnienie,
- wywóz kruszywa lub gruntu z wykopu do ponownego wykorzystania lub rozplantowanie,
- ustawienie słupków
- wykonanie fundamentów zgodnie z dokumentacja,
- pielęgnacja betonu,
- montaż elementów poszczególnych balustrady
- kontrola w trakcie i po wykonaniu montażu.

**Stojak może być również określony w sztukach*

Zakres robót przypadający na ustawienie 1 szt lub kompletu ławki / wiaty/ słupka lub innego elementu wyposażenia odpowiednio:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, dostarczenie materiałów.
- wykonanie wykopów i ew. odwodnienie,
- wywóz kruszywa lub gruntu z wykopu do ponownego wykorzystania lub rozplantowanie,
- wykonanie fundamentów jeżeli element wymaga fundamentu,
- montaż elementów
- kontrola w trakcie i po wykonaniu montażu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 206	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
PN-EN 12676	Drogowe systemy przeciwolśnieniowe
PN-EN 12767	Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
PN-EN 1317-1	Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
PN-EN 1317-2	Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych
PN-EN 1317-3	Systemy ograniczające drogę. Część 3: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań poduszek zderzeniowych
PN-EN 1317-5	Systemy ograniczające drogę. Część 5: Kryterium trwałości i ocena zgodności dla systemów ograniczających drogę
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
PN-ISO 6935-1	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową --Wymagania i metody badań.
PN-EN ISO 14713-2	Powłoki cynkowe -Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji ze stopów żelaza - Część 2: Cynkowanie zanurzeniowe
PN-EN ISO 12944 -X	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych.
PN-M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.

Jeżeli powyższe normy są nieaktualne, należy korzystać z norm aktualnych, zastępujących normy wycofane.

10.2. Inne dokumenty

[1]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, z późn. zmianami)

[2]Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 kwietnia 2010 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 65 poz. 408, z późniejszymi zmianami),

[3]Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 grudnia 2003 r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i ich usytuowania (Dz.U. Nr 220 poz. 2181, z późniejszymi zmianami).

[4]Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych stanowiące załącznik do Zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 r

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - 07.05.02

Znaczniki, wyspy modułowe, przejścia aktywne

1. WSTĘP

Ilekroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź o ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy 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 dotycz prowadzenia robót przy wykonaniu następujących robót:

- montaż znaczników rowerowych
- montaż azyli,
- montaż oznakowania przejścia aktywnego.

1.4. Określenia podstawowe

nie dotyczy

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 oraz w D-07.01.01.

2.1 Znaki i przejścia aktywne

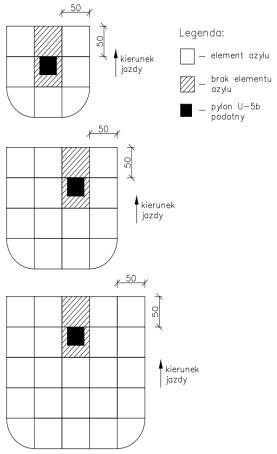
Na przejście aktywne składają się:

- aktywne elementy odblaskowe w osłonie żeliwnej odpornej na obciążenie dynamiczne i statyczne od pojazdów oraz ścinanie – elementy odblaskowe LED.
- lampy pulsujące ostrzegawcze (kolor żółty) o śr. 360mm – 12V LED, pyłoodporne ,szczelność (IP65), lampy z funkcją ściemniania (pulsowanie 1Hz +/-1%); obudowa z odpornego na UV –PE.
- okablowanie i podłączenie elementów odblaskowych i czujników ruchu z szafa sterownicza – 12V i 3V
- szafa sterownicza ze stojakiem lub uchwytem podłączona do zasilania 230V. Opcjonalnie bateria słoneczna z układem sterującym i kondensatorem pracującym w temp. -40 do +65 stopni.
- czujniki ruchu montowane na slupach znaków lub/ i w nawierzchni zintegrowane we współpracy z lampami ostrzegawczymi .

Ilość elementów składających na przejście uzależniona jest od rodzaju przejścia i jego rozpiętości.
Ze względu na specyfikę oznakowania- rozwiązanie powinno być systemowe. Montaż poszczególnych elementów aktywnego przejścia od różnych producentów tylko za zgodą Inwestora.

2.2 Azyl

Elementy azylu wykonane z tworzywa sztucznego prefabrykowanego, masa chemoutwardzalna koloru czerwonego, elementy zewnętrzne z obrzeżami białymi (z odblaskiem), montowane do podłoża przy pomocy kołków rozporowych, kotew do betonu lub chemicznych na głębokość w nawierzchni min. 15 cm, zasłonięte przez zaślepki barwy czerwonej
Azyle występują w postaci wysp, które składane są z elementów modułowych o zewnętrznych wymiarach 50x50cm.
Usytuowanie pylonu uzależnione jest od wymiarów wyspy



2.3 Znaczniki metalowe do skrajni ścieżek rowerowych

Znaczniki metalowe aluminiowe lub ze stali nierdzewnej wypukłe (powierzchnia uszorstniona grawerem – wzór graweru ustalić z Inwestorem) o średnicy min. 80mm i trzpieniu mocującym o śr. min. 10mm– Długość trzpienia mocującego powinna zapewnić trwałe połączenie z nawierzchnią, lecz nie mniej niż 45mm. Wysokość guzka nie powinna przekraczać 2cm.
Trwałość znaczników co najmniej 15 lat, montowane w odległościach określonych w dokumentacji projektowej. Znaczniki powinny być wklejone za pomocą mas jednoskładnikowych (klej + szczeliwo) dwuskładnikowych (żywice epoksydowe) lub innych klejów dostosowanych do rodzaju stali i podłoża.
Preferowane są kleje zachowujące śladową elastyczność po całkowitym wyschnięciu, które łatwo oczyść z powierzchni znacznika.

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

Roboty związanie z montażem elementów wskazanych w pkt 2 odbywają się ręcznie.

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 uszkadzanie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Montaż znaczników

a) Wyznaczyć miejsca wykonania otworów montażowych, zgodnie z projektem .

b) Za pomocą wiertarki wyposażonej w odpowiednie do rodzaju podłoża wiertło wykonać w podłożu otwory o średnicy 12mm i głębokości uzależnionej od wysokości trzpienia (dla 45mm – glebokość otworu montażowego 50mm)
c) Następnie dokładnie usunąć okruchy i kurz. Jeśli to konieczne, osuszyć przygotowany otwór za pomocą dmuchawy.
d) W wykonanych otworach umieścić po ok. 5 ml substancji wiążącej.
e) Umieścić trzpienie mocujące w otworach i delikatnie docisnąć znaczniki do podłoża do polnego związania kleju.
Po umieszczeniu trzpienia mocującego w otworze, klej powinien całkowicie wypełnić otwór jednak nie powinien rozlać się poza obrys znacznika. Ewentualny nadmiar kleju należy usunąć.

5.2 Montaż azyli i znaków aktywnych

Wg instrukcji producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót obejmuje:

- ocena zgodności materiału z KOT lub normami oraz deklaracją właściwości użytkowych
- sprawdzenie zgodności lokalizacji elementów i ich stabilność montażu do podłoża
- w przypadku znaków aktywnych - sprawdzenie działania

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) - system aktywnego przejścia znaczniki
m2- azyle

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 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.

Montaż azyli : oczyszczenie powierzchni montażu , montaż azyli, kontrola robót

Montaż systemu „aktywne przejście” obejmuje: montaż i podłączenie wszystkich elementów systemu, sprawdzenie poprawności działania, ułożenia i zabezpieczenia kabli, pomiary przewodów, uziemienia itp. , zaprogramowanie, ew. opracowanie dokumentacji technologicznej przejścia aktywnego.

Montaż znaczników: wytyczenie linii przebiegu, nawiercenie otworów, wklejenie trzpieni, oczyszczenie powierzchni znacznika i podłoża, kontrola robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

D-07.01.01 Oznakowanie pionowe

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D- 08.03.03

Krawężniki i obrzeża kamienne

1. WSTĘP

Ilekroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) lub szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) należy przez to rozumieć Specyfikacje 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 (również peronowego), opornika i obrzeża 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 i być wykonane z granitu. 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. Krawężniki peronowe powinny mieć bezwzględnie zachowane wymiary określone w dokumentacji.

Kształt i wymiary zgodnie z dokumentacją projektową.

- odporność na zamrażanie i odmrażanie - F1/ klasa 1 (odporne <=20% zmiany wytrzymałości na zginanie w stosunku do próbek niezamrażanych)-liczba cykli co najmniej 48. (w przypadku 56 cykli <=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 lub 7000mm3

Powierzchnia krawężników od góry, musi być obrobiona i uszorstniona. Krawędzie powinny być wyoblone lub fazowane- dotyczy to elementów wystających i obniżonych. Elementy wtopione mogą być prostokątne .

2.1.3 Podsypka i zaprawa

Elementy liniowe będą ustawiane na betonie . W przypadku zastosowania podsypek i zapraw należy się kierować specyfikacją dot. elementów kamiennych.

2.1.4 Beton

Do wykonania ław betonowych należy stosować odpowiednio betony o klasie podanej w dokumentacji Klasa ekspozycji X0 o konsystencji odpowiadającej gęsto plastycznej lub półsuchej wymiar największego ziarna nie więcej niż 32mm wg PN-EN 206-1.
Kruszywo o betonu powinno spełniać wymagania wg PN-EN 12620 kategorii:

- grube Gc90/15,f_4, F2, Sr40,
- drobne G_F85, zawartość pyłów do 3% (f3).

Beton powinien być zakupiony i przywieziony z betoniarni wskazanej przez Wykonawcę.

2.1.5 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 beczkowozów wodą
- łopaty, taczki, pasy, kleszcze, zawiesia, 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 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.

5.2. 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.
Rozmieszczenie szpilek powinno umożliwić naciąg linek.

5.3. Wykonanie ław

Ławy należy wykonać zgodnie z wymiarami podanymi w dokumentacji projektowej, łącznie z ustawieniem krawężników.

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 z materiału elastycznego (gr. styropianu do 1 cm, wys. do 1/3 wysokości ławy, styropian ułożony na całej szerokości ławy ; można zastosować też zalewy bitumiczne na gorąco) .Szalunek można wykonać z desek, akr 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 + /-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 (cięte tylko wówczas gdy nie można uzyskać łuku o zadanym promieniu).
W przypadku zastosowania maksymalnej szerokości spoiny, wówczas należy wypełnić zaprawą syntetyczną o wysokiej wytrzymałości na ściskanie i mrozoodporności przeznaczonej do granitu. 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.
Po wypełnieniu spoin, krawężniki należy oczyścić.

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.

Spoiny nie powinny przekraczać 5 mm. Przy szczelinie większej niż 0,5 (np. przy łukach)zastosować wypełnienie analogiczne jak przy krawężniku.

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.

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. – sprawdzenie 2 razy na 100m
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 ± 10% wysokości projektowanej,
   - dla szerokości ± 10% szerokości projektowanej.

<u>Przy ustawianiu krawężników i obrzeży należy sprawdzać:</u>

- dopuszczalne odchylenia linii elementów w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 0,5 cm na każde 100 m (dla obrzeży ± 2 cm) ustawionego elementu,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny elementu od niwelety projektowanej, które wynosi +0 -1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika (dla obrzeża ± 1 cm),
- równość górnej powierzchni elementu, 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 0,5 cm,

<u>Badanie właściwości składników mieszanki betonowej</u> 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,

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 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, SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PŁATNOŚĆ

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia robót

Zakres robót przypadający na ustawienie 1mb elementu kamiennego 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,
- cięcie i dopasowania elementów kamiennych,
- 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 - 10.02.01

Nawierzchnia z żywic, obrzeża stalowe

1. WSTĘP

Ilekroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) należy przez to rozumieć Specyfikacje 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 betonu żywicznego przepuszczalnego,
- ułożeniem obrzeży stalowych lub aluminiowych

Ułożenie podbudowy z kruszywa 4/31,5 oraz warstwy mrozoochronnej z piasku grubego opisano w odrębnych ST.

1.4.Określenia podstawowe

Mieszana mineralno-żywicowa – mieszanka kruszywa o odpowiedniej granulacji, żywic, utwardzaczy mająca właściwości przepuszczalne wody, układana w miejscach gdzie konieczne jest powierzchniowe odprowadzenie wody lub zasilenie drzew znajdujących się w obrębie nawierzchni przepuszczalnej.

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. Materiały do wykonania nawierzchni

- Kruszywo do betonu żywicznego: grysowe ze skał twardych (od 6 skali Mosha) lub żwir łamany rzeczny z przedziału frakcji 1-8mm (np. 1-2mm, 2-4mm, 3-5mm 4-6mm, lub kombinacja ziarn frakcji 1-8mm).
  Kruszywo powinno spełniać wymagania jednej z norm: PN-EN 13242, PN-EN 13139, PN-EN 13043 lub PN-EN 12620.
  Ze względu na możliwość zmiany barwy kruszyw jasnych w nawierzchni pod wpływem UV- zaleca się stosowanie kruszywa ciemniejszego.
- Żywica dwuskładnikowa na bazie żywicy epoksydowej stanowiącej spoiwo- żywice powinny posiadać potwierdzone aprobatą lub Krajową Oceną Techniczną przeznaczenie do nawierzchni przepuszczalnych. Żywica musi mieć właściwości, które pozwolą na punktowe łączenie krawędzi kruszyw z pozostawieniem struktury porowej umożliwiającej przepuszczenie wody i powietrza
- Obrzeża stalowe stal ocynkowana (gr. min 8 mikronów) – profil L o wymiarach określonych w dokumentacji -wg PN-EN 10056-1
- pręty stalowe o średnicy i dł. określonej w dokumentacji projektowej,
- beton C12/15 w przypadku montażu na fundamentach punktowych.

2.1.1 Właściwości mieszanki żywicznej

- Proces wykonania mieszanki – na zimno, przy czym muszą być zapewnione odpowiednie proporcje wagowe i przedziały czasowe ustalone przez producenta,
- odporność na działanie soli drogowych, promieniowania UV (z pominięciem zmiany koloru nawierzchni), mrozoodporna,

- wytrzymałość mieszanki na ściskanie (przy zastosowaniu kruszywa 1-3mm)- co najmniej 14 MPa; przy zastosowaniu kruszywa 3-5 i więcej- 17 MPa.
- maksymalne ugięcie całkowite – nie więcej niż 15mm
- zapewnienie jednolitej faktury i koloru
- Mieszanka nie może być szkodliwa dla wód gruntowych oraz roślinności, odporna na działanie mrówek i innych owadów, brak możliwości kiełkowania trawy.
- Gwarancja na wykonaną nawierzchnie z mieszanki co najmniej 2 lata i nie krócej niż gwarancja określona w zamówieniu na roboty budowlane.

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 nawierzchni może korzystać z dowolnego sprzętu dostosowanego do obszaru robót. Do wykonania mieszanki stosować betoniarki, jeżeli producent nie wskaże inaczej. W obrębie drzew roboty należy prowadzić ręcznie. Sposób rozłożenia mieszanki, ręcznie lub mechanicznie za pomocą rozkładarek.

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. Transport żywicy wg w instrukcji producenta.

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.
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.
Warstwa powierzchni z kruszyw (grubości i frakcje wg przyjąć wg projektu) powinna mieć nierówności nie większe niż 2 cm (mierzone pod łatą dł. 2m).
W przypadku wykonania ław punktowych do montażu obrzeży stalowych , ławy betonowe wykonać punktowo o wymiarach podanych w dokumentacji z zachowaniem odpowiedniej klasy betonu i wymiarów. Montaż obrzeży powinien nastąpić po uzyskaniu pełnej wytrzymałości betonu, chyba że producent mieszanki betonowej określi inaczej lub Inspektor dopuści wcześniejszy montaż.
Obrzeża stalowe należy łączyć z ławą kotwami stalowymi z ładunkiem klejowym. Rozstaw kotwień uzależniony jest od rozmieszczenia fundamentów punktowych lub prętów kotwiących.

5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Wykonawca powinie zapewnić ułożenie mieszanki firmie specjalizującej się w układaniu tego typu nawierzchni.
Przygotowaną masę (w proporcjach podanych przez producenta) należy rozłożyć ze spadkiem i o grubości określonej w dokumentacji projektowej.
Temperatura wykonania oraz wiązania warstwy oraz okres wbudowania musi być określona przez producenta.
Powstałe łączenia powinny być liniami prostymi, bez uskoków. Warstwa nawierzchni powinna być trwale związana z podbudową – bez rozwarstwień, ubytków, szczelin. Nawierzchnię należy zdylatować –dylatacje

wykonywać w przerwach nie większych niż 5 m (w przypadku mniejszej długości zaleca się wykonanie co najmniej 1 cięcia). Głębokość nacinania szczelin min. 50% grubości warstwy. Czas po jakim można wykonać nacinanie określa producent. Obrzeza stalowe po ułożeniu mieszanki należy oczyścić z mieszanki.

5.4. Konserwacja i pielęgnacja

Niezbędne czynności, które należy wykonać w zakresie utrzymania prawidłowych właściwości nawierzchni:

- - usuwać na bieżąco wszelkie zanieczyszczenia nawierzchni (np. sprężonym powietrzem)
- - myć na bieżąco strukturę porowatą nawierzchni z cząstek zamulających (np. wodą pod ciśnieniem)
- - uzupełniać (naprawiać) na bieżąco wszelkie ubytki i zniszczenia nawierzchni
- - nie dopuścić do zanieczyszczenia powierzchni farbami , lakierami, olejami oraz innymi trudno usuwalnymi substancjami
- - nie dopuszczać do ruchu samochodowego, chyba że w dokumentacji projektowej ustalono inaczej.

Minimum raz w miesiącu (najlepiej na bieżąco) sprawdzeniu podlega :

- - stan zabrudzenia nawierzchni
- - wygląd zewnętrzny (uszkodzenia mechaniczne nawierzchni, spękania, itp.)

5.5 Obrzeża stalowe/ aluminiowe

Obrzeża stalowe wykonane w kształcie określonym w dokumentacji projektowej . Stal S235. Ocynk ogniowy- grubość uzależniona jest od grubości ścianki kształtownika
Obrzeża aluminiowe wykonane wykonane ze stopu aluminium 6005A wg PN-EN 573-1 lub/i 3, elastyczne z możliwością poprowadzenia nawierzchni w łuku. Wytrzymałość powinna by na tyle duża aby przenieść obciążenie od pracy walca lub zagęszczarki. Krawędzie obrzeży powinny być wyoblone. Taśmy powinny być łączone od wewnątrz bez możliwości rozłączenia pod wpływem pracy lub przy montażu (dopuszczalna jest spoina dylatacyjna między łączącymi elementami).
Kotwienie obrzeży stalowych wykonać. przy pomocy przyspawanych prętów żebrowany dł. 60 cm (pręt pokryć powłoką antykorozyjną) lub za pomocą fundamentów punktowych betonowych. Długość kotwienia przy pomocy prętów można skrócić jeżeli w podłożu przebiegają sieci elektryczne i teletechniczne lub obrzeże lokalizowane jest w obrębie systemu korzeniowego (ryzyko natrafienia na korzeń). Jeżeli istnieje ryzyko przebicia sieci- sposób montażu proponuje wykonawca w uzgodnieniu z Inwestorem.

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 kruszywa jak w SST dotyczącej warstwy z kruszyw. Żywice powinny posiadać aktualne aprobaty lub KOT. W przypadku gotowej mieszanki (systemowej) należy dostarczyć ww. dokumenty (jeżeli producent takie udostępnia). Warunkiem koniecznym jest deklaracja właściwości użytkowych dla wszystkich zastosowanych materiałów. W przypadku mieszanki betonowej można przedstawić metrykę dostawy. Obrzeża stalowe powinny mieć udokumentowaną grubość ocynku a w przypadku braku danych zaleca się sprawdzenie grubości miernikiem elektronicznym.

Należy zachować minimalną grubość nawierzchni określoną w dokumentacji. Nierówności nie mogą być większe niż nierówności określone dla nawierzchni bitumicznej ścieżek rowerowych. Całość podlega wizualnej ocenie jakości robót. Przed uzupełnieniem nawierzchni i wykonaniem ciągów należy sprawdzić sposób przytwierdzenia obrzeży do fundamentów betonowych lub za pomocą prętów Wysokość obrzeży powinna być jednolita na całej długości, zwłaszcza z obrzeży mieszanych – stal/ aluminium.
Sposób tyczenie obrzeży aluminiowych jest analogiczne jak obrzeży betonowych. Oddzielane powierzchnie powinny znajdować się na tym samym poziomie (obrzeże nie powinno wystawać poza nawierzchnię).

Dopuszczalne odchylenia linii elementów aluminiowych lub stalowych w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 5 cm na każde 100 m obrzeża,
Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny elementu obrzeża od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego obrzeża.
Dodatkowo ocena wizualna wykonanych robót.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostki obmiarowe wg punktu 9

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 w wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, Dokumentacji Projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych.

Zakres wykonania 1 m^2 nawierzchni obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ew. oznakowanie robót,
- przygotowanie mieszanki na budowie lub dostarczenie gotowej
- rozłożenie mieszanki zgodnie z instrukcją producenta
- przeprowadzenie kontroli
- utrzymanie warstwy w czasie robót i w okresie gwarancyjnym.

Zakres ułożenia 1mb obrzeża obejmuje
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ew. oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- spawanie zakotwienia
- pokrycie powłoką antykorozyjną prętów.
- montaż obrzeża wg dokumentacji projektowej lub producenta,
- przeprowadzenie kontroli robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Analogicznie jak D-04.04.02.

PN-EN 10056-1 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Wymiary

PN-EN 13249: Geotekstylia i wyroby pokrewne – Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych)

PN-EN 13251 Geotekstylia i wyroby pokrewne – Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych

PN-EN 13252: Geotekstylia i wyroby pokrewne – Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych

.