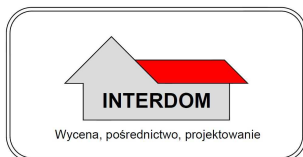


JEDNOSTKA PROJEKTOWA:



BIURO OBSŁUGI NIERUCHOMOŚCI

**„INTERDOM”**

UL. WYSZYNSKIEGO 85, 42-700 LUBLINIEC

T: 501-123-195

[przemyslawdlubala@gmail.com](mailto:przemyslawdlubala@gmail.com)

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

TEMAT:

**Przebudowa drogi w związku z inwestycją:  
„Bezpieczna droga – budowa chodników przy drogach powiatowych na terenie  
Powiatu Wrocławskiego”  
„Budowa chodnika z przylegającą ścieżką rowerową wzdłuż ulicy Zacharzyckiej od Wschodniej  
Obwodnicy Wrocławia do Zacharzyc”  
Dz. nr 90/4, 41/4, 90/5, 137/4 AM 1, jednostka ewidencyjna Siechnice – obszar wiejski,  
obręb Zacharzyce  
**UMOWA NR 130/2016****

INWESTOR:

POWIAT WROCŁAWSKI  
UL. KOŚCIUSZKI 131, 50-440 WROCŁAW

ZLECENIODAWCA:

GMINA SIECHNICE  
UL. JANA PAWŁA II 12, 55-011 SIECHNICE

PROJEKTANT	<b>mgr inż. Przemysław DŁUBAŁA</b>	OPL/0862/POOD/12 drogowa	
------------	--	-----------------------------	--

GRODKÓW – 09.2017 r.



## SPIS TREŚCI

SST-DM 00.00.00	Wymagania ogólne	5
SST-D 01.02.04	Rozbiórka dróg oraz elementów kolidujących z przebudową dróg	41
SST-D 02.00.00	Roboty ziemne Profilowanie i zagęszczanie podłoża Roboty związane ze zdjęciem humusu	49
SST-D 03.02.01	Kanalizacja deszczowa	61
SST-D 04.04.02	Podbudowa z kruszywa	70
SST-D 04.05.01	Ulepszone podłoże z mieszanki związanej cementem lub innym spoiwem hydraulicznym	84
SST-D 04.07.01	Mieszanki mineralno-asfaltowe (warstwa ścieralna, podbudowa z betonu asfaltowego) i połączenia międzywarstwowe	106
SST-D 05.03.23	Nawierzchnia z kostki betonowej i prefabrykowanych betonowych płytek chodnikowych	138
SST-D 07.01.01	Oznakowanie poziome	145
SST-D 07.02.01	Oznakowanie pionowe	155
SST-D 08.01.01	Elementy betonowe	163

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **DM-00.00.00**

(D-00.00.00)

### **Wymagania ogólne**

## **1. Wstęp.**

Ilekcroć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) bądź Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB). Niniejsze opracowanie stanowią wymagania ogólne, będące wstępem do poszczególnych specyfikacji dotyczące przeprowadzenia branżowych robót budowlanych n/w zadania.

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

Specyfikacje wykonano w oparciu o opracowania sporządzone w 2002 roku przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego, Sp. z o.o na zlecenie GDDKiA w Warszawie.

**Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego:**

**„Budowa chodnika z przylegającą ścieżką rowerową wzdłuż ulicy Zacharzyckiej od Wschodniej Obwodnicy Wrocławia do Zacharzyc”**

**Inwestor:** Powiat Wrocławski  
Ul. Kościuszki 131  
50-440 WROCŁAW

**Zamawiający:** Gmina Siechnice  
Ul. Jana Pawła II  
55-011 SIECHNICE

## **1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.**

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

- przebudowę dróg i budowę chodników i ścieżek rowerowych,

### **1.2.1 Zakres stosowania ST.**

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

### **1.2.2. Zakres robót objętych ST.**

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

W niniejszej ST ujęto również:

- wymagania dla robót pomiarowych sytuacyjno –wysokościowych wykonywanych przed i w trakcie prowadzenia poszczególnych robót inżynierskich.

## **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 niezaliczane do robót tymczasowych.

Zakres robót towarzyszących i tymczasowych, poprzedzających prace podstawowe, mogą być ujęte w jednostce poszczególnych elementów rozliczeniowych podanych w przedmiarze robót, który będzie przekazany Wykonawcy

Sposób zagregowania robót tymczasowych i towarzyszących w przedmiarze poszczególnych branż może się różnić między sobą, dlatego przed wykonaniem wycen ofertowych należy zapoznać się z punktami w ST dot. płatności i zakresu robót przypadającego na jednostkę rozliczeniową.

## **1.4. Określenia podstawowe.**

Budowla drogowa - obiekt budowlany, niebędący 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.

Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

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

Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni – klasyfikuje nośność podłoża w zależności od rodzaju i stanu gruntu podłoża, warunków wodnych w podłożu, wysadzinowości gruntu oraz od charakterystyki korpusu drogowego. Występują 4 grupy nośności G1, G2, G3, G4.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego – osoba działająca z upoważnienia Zamawiającego, pełniąca nadzór inwestorski na budowie w zakresie praw i obowiązków wynikających z Prawa Budowlanego ( art. 25 i 26).

Inżynier Budowy- w świetle specyfikacji technicznych to Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

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.

Korona drogi - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami dzielącymi jezdnię.

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

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

Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

Kosztorys ofertowy - wyceniony, kompletny formularz ofertowy (kosztorys ślepy)

Kosztorys ślepy ( prawidłowa nazwa: formularz ofertowy) - wykaz asortymentu robót (z podaniem ich ilości i jednostki), w kolejności technologicznej ich wykonania, przy czym dla potrzeb wyceny ofertowej tabela uzupełniona jest o kolumnę cena jednostkowa i wartość netto. Powyższy formularz najczęściej przekazywany jest Oferentowi do oszacowania ceny ofertowej lub cen jednostkowych.

Zgodnie z Rozporządzeniem 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), każdy Oferent powinien otrzymać przedmiar robót zgodny z definicją w/w rozporządzenia oraz z formularzem ofertowym jeżeli taki był załączony.

Nie rzadko Zamawiający przekazują Oferentom do wyceny przedmiar robót lub formularz ofertowy wykonany w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno- użytkowym, a więc wydruk przedmiaru lub formularza z programu kosztorysowego.

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, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów i robót. W zależności od zakresu robót oraz umowy między stronami wyróżniamy:

- Laboratorium Nadzoru - laboratorium wykonujące badania kontrolne zlecone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz wszystkie badania wymagane do końcowego odbioru robót. Nadzór może korzystać z własnego lub wybranego przez siebie laboratorium albo z laboratorium wskazanego przez Zamawiającego
- 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 - wykonujące badania zlecone przez Wykonawcę i na jego koszt. Laboratorium powinno być zaakceptowane przez Zamawiającego.

- Laboratorium uzgodnione (niezależne) - laboratorium zaakceptowane przez Zamawiającego w wypadkach spornych lub wątpliwych ( w przypadku stwierdzenia usterek - na koszt Wykonawcy).
- Laboratorium Zamawiającego – wykonujące badania kontrolne we własnym zakresie. W przypadku, gdy Zamawiający nie dysponuje laboratorium wówczas, korzysta z usług laboratorium wybranego w drodze przetargu.

Na etapie przetargu informacje na temat sposobu poboru próbek i określenia kompetencji laboratoriów powinny być uszczegółowione.

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.

- Warstwa ścieralna - wierzchnia warstwa konstrukcji nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną, a podbudową zapewniającą lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę zasadniczą.
- Podbudowa zasadnicza – warstwa lub dwie warstwy konstrukcji nawierzchni spełniające podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów. Podbudowa zasadnicza może być jednowarstwowa lub dwuwarstwowa. W przypadku podbudowy dwuwarstwowej górna warstwa podbudowy jest wykonana z innego materiału niż dolna warstwa.
- Podbudowa pomocnicza – warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca górne warstwy konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu.
- Warstwa mrozoochronna – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu i zwiększenie nośności warstwy dolnej ( tj. podbudowy pomocniczej) konstrukcji nawierzchni
- Warstwa ulepszanego podłoża (WUP) – wierzchnia warstwa podłoża gruntowego nawierzchni ulepszona w celu: zwiększenia nośności gruntu rodzimego, ochrony gruntu rodzimego przed deformacjami spowodowanymi ruchem technologicznym, zwiększenie odporności nawierzchni na powstanie wysadzin, właściwego wbudowania i zagęszczenia w-w leżących wyżej.
- Warstwa odcinająca – warstwa separująca dolne warstwy konstrukcji nawierzchni lub WUP (o ile wykonane są z materiału ziarnistego) od przenikania drobnych cząstek ze spoistego podłoża gruntowego. Mogą to być geosyntetyki a w przypadku uzasadnień ekonomicznych –dobrze uziarniony piasek.

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

Oferent – strona, która składa oświadczenia woli (oferty) drugiej stronie.

Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana, służąca do przeprowadzenia ruchu publicznego w okresie trwania budowy.

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 nasypu lub wykopu – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli ziemnej, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli ziemnej.

Podłoże gruntowe nawierzchni – strefa gruntu rodzimego lub nasypowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni. Zakres i częstotliwość badań podłoża nawierzchni uzależniona jest od złożoności warunków gruntowych i określają je odrębne przepisy.

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.

Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przeprowadzenia małego cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogi lub dla lokalnego ruchu kołowego, pieszego.

Przeszkoda sztuczna – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, rurociąg itp.

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 ułatwiającej 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.

Spód konstrukcji – spód najniższej warstwy spoczywającej na podłożu gruntowym nawierzchni lub na WUP.

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.

Wymagania krajowe - załączniki krajowe do norm europejskich, wymagania techniczne, specyfikacje techniczne lub inne dokumenty przenoszące zapisy norm serii PN\_EN, jakie zostaną uznane przez Zarządcę drogi za obowiązujące w odniesieniu do stosowanych materiałów i technologii

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.

Zarządca Drogi – organ administracji rządowej lub jednostki samorządu terytorialnego, do którego właściwości należą sprawy z zakresu planowania, budowy, przebudowy, remontu, utrzymania i ochrony dróg.

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.  
Ze względu na obecne zagospodarowanie, zwraca się uwagę, że tereny w obrębie inwestycji mogą posiadać niezinwentaryzowaną sieć drenarską.
- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Jest zobowiązany do wdrożenia sposobu organizacji ruchu drogowego (w oparciu o projekt organizacji ruchu na czas robót, uzgodniony i zatwierdzony przez zarządzającego ruchem), oznakowania odcinka robót oraz ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze od momentu przekazania placu budowy do odbioru końcowego robót (łącznie z okresem utrzymania robót).
- Roboty powinny być wykonane z ponad normatywną starannością zgodnie z:
  - dokumentacją projektową i ST,



- wiedzą techniczną,
- obowiązującymi przepisami (szczegółności z przepisami BHP),
- oczekiwaniami Zamawiającego,
- z uzgodnieniami i decyzjami (w tym muszą być spełnione wszystkie wymagania podane w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, jeżeli taka była lub będzie wydana).

#### 1.5.1 Organizacja placu i zaplecza budowy

- 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 a także inne dokumenty niezbędne do przystąpienia robót określone w dokumentach umowy lub w aktach prawnych.
- Zamawiający winien przekazać egzemplarze: dokumentacji technicznej i ST.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie zaplecza budowy (łącznie z drogami dojazdowymi i utwardzeniem nawierzchni, jeżeli będzie to konieczne), w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym i Właścicielem terenu, na którym planowana będzie zaplecze. Zamawiający nie ponosi odpowiedzialności za umowy pomiędzy Wykonawcą a Właścicielem terenu m.in. w kwestii kosztów dzierżawy, ewentualnych odszkodowań itp.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za doprowadzenie, pomiar i koszty zużycia mediów na zapleczu i placu budowy: tj. elektryczności, gazu i wody. Wykonawca powinien mieć dostęp do sieci internetowej. Na zapleczu Wykonawca powinien zapewnić miejsce do prowadzenia rad budowy.
- Po przejściu terenu Wykonawca zdejmie, przechowa i zabezpieczy majątek miasta.
- Wykonawca oznakuje teren tablicą informacyjną. W przypadku przyznania środków unijnych Wykonawca umieści tablice o wsparciu inwestycji ze środków unijnych – wg szablonu, wymiarów i ilości podanych przez Zamawiającego. Ponadto wykonawca spełni inne wymagania w zakresie działań promocyjnych, jeśli zostaną narzucone przez Zamawiającego.
- Nie przewiduje się organizacji osobnego pomieszczenia do pracy Inżyniera Budowy, chyba, że w dokumentach umowy zaznaczono inaczej, wówczas pomieszczenie takie powinno być zgodne z wymaganiami Zamawiającego.
- Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania terenu budowy i zaplecza w należytym stanie gwarantującym bezpieczeństwo osób korzystających z tych terenów
- Teren zaplecza oraz teren budowy powinny zostać tak zagospodarowane, aby zapewnić bezpieczne składowanie materiałów oraz organizacja terenów nie będzie wpływała niekorzystnie na otaczającą zabudowę i osoby trzecie.
- 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.
- Wykonawca jest zobowiązany do indywidualnego powiadomienia o rozpoczętych robotach następujące jednostki: Straż Pożarna, Policja, Pogotowie Ratunkowe oraz przewoźników komunikacji publicznej, jeżeli prace będą miały wpływ na komunikację.
- Na wniosek Zamawiającego Wykonawca wykona i uzgodni, projekt zagospodarowania placu budowy, utrzymania czystości dróg publicznych i ulic znajdujących się w obrębie placu budowy bądź obsługujących plac budowy. Projekt dotyczy również wykonania odpowiednich zabezpieczeń chodników i jezdni przyległych do prowadzonej budowy.

#### 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 oraz do posesji w okresie trwania realizacji inwestycji, aż do zakończenia robót i ich odbioru końcowego.

- Wykonawca przy przebudowie bądź budowie sieci, w porozumieniu z Zamawiającym (w niektórych przypadkach również użytkownikiem) musi zapewnić ciągłość dostawy energii i innych mediów, jeżeli nie ustalono inaczej.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo ogólnodostępnego ruchu drogowego i pieszego w obrębie placu budowy zgodnie z zatwierdzoną organizacją ruchu na czas trwania robót
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do wdrożenia zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy oraz wybudowania a potem likwidacji ewentualnych tymczasowych objazdów i przejazdów. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę i uzgadniany z Zamawiającym oraz z Zarządzającym Ruchem.
- O terminach wprowadzania zmiany w ORZ Wykonawca zawiadomi Zamawiającego oraz Zarządzającego Ruchem i Policję minimum 14 dni przed planowanym wprowadzeniem zmian. W przypadku zmian przebiegu trasy komunikacji miejskiej Wykonawca powiadomi o tym fakcie Zamawiającego i Zarządcę Ruchu co najmniej 30-dniowym wyprzedzeniem.
- Z minimum 21 dniowym wyprzedzeniem Wykonawca powinien powiadomić Zamawiającego o planowanych trasach objazdu na każdym etapie robót w celu wykonania przez Zamawiającego robót częściowych tras objazdu.
- Powyższe terminy należy zachować, jeśli Zamawiający nie wskaże ich w innych niż niniejsza specyfikacja, dokumentach umowy

#### 1.5.3 Obsługa geodezyjna

- Założono, że Zamawiający nie wskazuje lokalizacji i współrzędnych punktów głównych trasy oraz reperów w terenie.
- W przypadku, gdy Zamawiający wskaże lokalizację punktów i reperów w terenie, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót.
- Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.
- Wykonawca zapewni bieżącą obsługę geodezyjną ( w tym tyczenie punktów głównych oraz reperów roboczych) łącznie z geodezyjną inwentaryzacją wszystkich robót.
- Wykonawca będzie przekazywał Inżynierowi Budowy odpowiednie opracowania (uzgodnione z Zamawiającym) z wszelkich prac geodezyjnych.
- Wykonawca zabezpieczy poziomą ośnoś geodezyjną w oparciu o opracowanie dotyczące tego typu zabezpieczeń. W przypadku, gdy Zamawiający nie przekazuje w/w opracowania, Wykonawca powinien zapewnić wykonanie dokumentacji zabezpieczenia osnowy i przekazać go Zamawiającemu.
- W razie konieczności Wykonawca odtworzy ośnoś geodezyjną w miejscach gdzie jej nie ma.
- Zamawiający zastrzega sobie prawo dokonania kontroli pomiarów przy wykorzystaniu swoich służb geodezyjnych.  
W przypadku występowania różnic w pomiarach ( wykonanych przez Zamawiającego i Wykonawcę), Wykonawca wykona ponownie pomiary i przekaze 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 (w razie konieczności uzyska prawomocne decyzje) oraz przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.  
Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do wykonania następujących opracowań:
  - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
  - program zapewnienia jakości robót
  - ew. projekt zagospodarowania zaplecza budowy
  - dokumentacje wymagane w uzgodnieniach uzyskanych do projektu budowlanego i wykonawczego

- dokumentacje dot. organizacji ruchu zastępczego – jeżeli taka nie była sporządzona przed rozpoczęciem robót lub wymaga uaktualnienia,
  - ewentualna dokumentacja wymagana w uzgodnieniach uzyskanych do projektu wykonawczego,
  - dokumentacje robót towarzyszących i tymczasowych oraz wszelkich prac technologiczno organizacyjnych oraz dokumentacje robocze, jeżeli ich stopień skomplikowania uniemożliwia ich wykonanie bez dokumentacji,
  - inne wymienione w SIWZ lub innych dokumentach umowy albo wynikające z konieczności wykonania,
  - opracowania wskazane bądź wynikające z postanowień decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych.

#### 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) Specyfikacje Techniczne;
  - 3) Dokumentacja Projektowa.
  - 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.

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 (spełnienie odpowiednich warunków wynikających z Prawa Budowlanego), to Inżynier Budowy może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednakże takie roboty lub materiały mogą być uznane za wadę, wówczas Inżynier zobowiązany jest do naliczenia potrąceń, natomiast Zamawiający powinien zmienić czas utrzymania gwarancji.
- 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.
- Wykonawca spełni warunki narzucone w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, dotyczące przedmiotowej inwestycji w fazie realizacji i eksploatacji oraz analiz po realizacyjnych.
- 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 jakiegokolwiek 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 nienadające się do ponownego wbudowania lub odzysku oraz z robót ziemnych. Na Wykonawcy ciąży obowiązek wywozu odpadów na wybrane przez siebie składowisko i poniesienie kosztów składowania i/lub utylizacji.
- Wykonawca lub jego przewoźnik zobowiązany jest do posiadania zezwolenia na prowadzenie działalności w zakresie transportu odpadów (zgodnie z przepisami).

#### 1.5.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

- Wykonawca jest zobowiązany do ochrony własności publicznej i prywatnej przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.
- Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub otworzy uszkodzoną własność lub/i poniesie koszty wypłaty odszkodowań z tytułu zniszczeń i uszkodzeń. Stan naprawionej własności nie może być gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

- Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ochronę urządzeń uzbrojenia terenu takich jak przewody, rurociągi, kable teletechniczne itp. Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania od właścicieli tych urządzeń potwierdzeń informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego i związanych z dokładnym położeniem tych urządzeń w obrębie placu budowy. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu urządzeń obcych Wykonawca powinien powiadomić właścicieli tych urządzeń (zgodnie z właściwymi uzgodnieniami branżowymi i uzgodnieniem Zespołu Uzgodnienia Dokumentacji Projektowej) i Inżyniera Budowy
- Prace na czynnych sieciach należy wykonać pod nadzorem administratorów lub właścicieli sieci. Podczas przebudowy sieci należy zachować ciągłość w dostawie mediów bądź w odprowadzeniu ścieków. W przypadku konieczności przebudowy kolizyjnego uzbrojenia niebędącego 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, chyba że postanowiono inaczej.
- 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.
- W trakcie trwania robót Wykonawca zobowiązany jest do wyregulowania studni i włazów będących w obrębie przebudowywanych lub budowanych 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 na realizację robót budowlanych.  
Zamawiający może zdecydować o ryczałtowym rozliczeniu pozycji dot. regulacji ale kwestię tę należy rozstrzygnąć przed rozpoczęciem robót budowlanych.  
Wszystkie zwieńczenia studni, studzienek itp. znajdujące się w liniach rozgraniczających dróg muszą posiadać odpowiednią klasę obciążeń zgodnie z normą PN-EN.

#### 1.5.10 Ograniczenie obciążeń na osi pojazdów.

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

#### 1.5.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

- Podczas realizacji robót Wykonawca musi przestrzegać przepisów dotyczących BHP.  
W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

- Wykonawca musi zapewnić i utrzymywać w należyłym 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, jej elementów oraz sieci drenarskiej.

- Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę zinwentaryzowanej i niezinwentaryzowanej sieci drenarskiej. W przypadku zniszczenia sieci zinwentaryzowanej Wykonawca zobowiązany jest do jej odtworzenia i podłączy do odbiorników na własny koszt (jeśli zajdzie konieczność, uzyska wszelkie zgody stron zainteresowanych a także wykona dokumentację projektową).  
W przypadku zerwania sieci niezinwentaryzowanej Wykonawca jest odpowiedzialny za opracowanie dokumentacji przebudowy istniejącego systemu drenarskiego w sposób zapewniający sprawne jego działanie. Dokumentację należy uzgodnić z właściwą terenowo spółką wodną, a następnie dokonać przebudowy istniejącej sieci pod nadzorem Inżyniera legitymującego się z uprawnieniami w zakresie melioracji wodnych.  
Koszt dokumentacji przebudowy niezinwentaryzowanej sieci oraz robót budowlanych powinien pokryć Zamawiający, chyba że strony umowy ustalą inaczej lub w SIWZ zapisano inaczej.
- 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 lub posiadają europejskie oceny techniczne.
- c) W poszczególnych specyfikacjach technicznych w pkt 10. „Przepisy związane” powołano normy w oparciu o które wykonano ST i dokumentację techniczną oraz zalecane do wykorzystania w trakcie realizacji budowy. Producenci materiałów budowlanych mogą oferować wyroby wykonane zgodnie z innymi niż przywołane w specyfikacji technicznej normami, bądź też z dokumentami wymienionymi w ppkt. a- ten sam materiał można badać pod różnym kątem: zastosowania, przydatności etc.).
- d) Jeżeli dla wymagań jednego materiału budowlanego aktualne jest kilka norm, zaleca się stosowanie tylko jednej wybranej normy (badanie materiałów powinno odbywać się na podstawie norm powiązanych z wybraną normą).
- e) W ST podano również wycofane normy branżowe i normy PN z rozszerzeniem branżowym, mające charakter uzupełnienia danych nieujętych w normach kwalifikacyjnych np. sposób transportu materiałów i ich przechowywania, bądź częstotliwości badań i kontroli danego asortymentu robót.  
Dopuszcza się stosowanie norm branżowych na zasadzie dobrowolności pod warunkiem, że nie zawierają nieaktualnych danych technicznych.
- f) Za zgodą Zamawiającego/ Inżyniera budowy można stosować materiały wg wycofanych norm. Normy wycofane prezentują mniej nowoczesne rozwiązania z punktu widzenia postępu naukowo- technicznego w stosunku do norm aktualnych ale nie oznacza to że ich stosowanie jest błędne.
- 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. Niniejszy ppkt może być przyjęty pod warunkiem że zostaną zachowane przepisy podane w punkcie 2.
- h) Założono że od rozpoczęcia robót budowlanych aż do ich zakończenia, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów ( z zastrzeżeniem zapisu poniżej) 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 zgodnego z przepisami.

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 Wykopalka

- W przypadku odkrycia przedmiotów co do których istnieje przypuszczenie iż są one zabytkiem, Wykonawca jest obowiązany wstrzymać roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot i zabezpieczyć, przy użyciu dostępnych środków, przedmiot i miejsce odkrycia przed personelem Wykonawcy i osobami trzecimi. Znaleźisko niezwłocznie należy zgłosić ( dla zachowania porządku winien to zrobić Inżynier Budowy ale strony powinny ustalić między sobą) Wojewódzkiemu Konserwatorowi Zabytków a jeśli nie jest to możliwe, to Prezydentowi Miasta, Burmistrzowi lub

Wójtowi. W przypadku gdy po 8 dniach Wojewódzki Konserwator Zabytków nie dokona oględzin znaleziska, roboty można kontynuować.

- Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy należy umieścić pod opieką i w gestii Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera Budowy i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier Budowy po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę umowną ( jeżeli taka cena podlega negocjacom).
- Wykonawca powinien zapewnić- jeżeli wynika to z przepisów prawa, uzgodnień i zapisów SIWZ- przez okres realizacji budowy nadzór archeologiczny (w razie konieczności również nadzór konserwatorski) oraz wykonanie ewentualnych ratowniczych badań archeologicznych. Koszt ewentualnego nadzoru konserwatorskiego i ewentualnych badań ratowniczych można poznać dopiero w trakcie budowy.
- 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**

Nazwy handlowe materiałów użyte w dokumentacjach przetargowych i dokumentacji technicznej powinny być traktowane jako definicja standardu a nie jako konkretne nazwy handlowe zastosowanych materiałów.

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

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



b) 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. Na dzień dzisiejszy tj. październik 2013 producent wydaje przed oznakowaniem B, **krajową deklarację zgodności producenta.**

c) 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, 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 budowlanym 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.

d) wyroby o których mowa w art. 10.1 ustawy o wyrobach budowlanych tj. wyroby przeznaczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z wyłączeniem wyrobów objętych normą zharmonizowaną i europejską oceną techniczną, wykonane wg indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz przepisami. Indywidualna dokumentacja powinna zawierać:

- opis rozwiązania konstrukcyjnego,
- charakterystykę materiałową,
- informację dot. projektowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- określenie warunków jego zastosowania w danym obiekcie budowlanym,
- instrukcja obsługi i eksploatacji –w miarę potrzeb

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

Uwaga. Wyroby które były wprowadzone do obrotu (dystrybucji) przed 1.07.2013 a są objęte normą zharmonizowaną lecz nieoznakowane znakiem CE lecz znakiem B ( wcześniej Producent miał możliwość zastosowania systemu krajowego lub europejskiego) nie muszą mieć wydanej deklaracji właściwości użytkowych, lecz ważną deklarację zgodności producenta. Dla wyrobów objętych normami zharmonizowanymi wprowadzonymi do obrotu po dacie 1.07.2013 Producent musi wystawić deklarację właściwości użytkowych

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.

Do czasu wprowadzenia ewentualnych zmian w ustawie o wyrobach budowlanych o w prowadzaniu wyrobów do obrotu, system krajowy będzie funkcjonował na dotychczasowych zasadach ze szczególnym uwzględnieniem krajowych aprobat technicznych. Szczegółowe informacje dotyczące udostępniania wyrobów budowlanych po 1.07.2013 podano na stronie internetowej Instytutu Techniki Budowlanej -jednostki notyfikowanej do realizacji zadań określonych w rozporządzeniu nr 305/2011.

Uwaga. Zgodnie z obecnym stanem prawnym producent nie ma obowiązku okazania aprobat technicznych i deklaracji zgodności producenta, na żądanie klienta. Producent powinien załączyć **odpowiednie informacje** do partii wyrobu zawierające następujące dane.:

#### OZNAKOWANIE ZNAKIEM BUDOWLANYM

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

- 1) określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany;
- 2) identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej;
- 3) numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego;
- 4) numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności;
- 5) inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej;
- 6) nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

#### OZNAKOWANIE CE

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

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

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

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

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

- Każda partia dostarczona do robót będzie posiadać w/w informację, określającą w sposób jednoznaczny jej cechy.

- Produkty przemysłowe również muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi Budowy.
- Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają powyższych wymagań będą odrzucone.

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów.

- Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót. Nie później jednak **niż 2 tygodnie** przed zaplanowanym użyciem materiałów Wykonawca musi dostarczyć Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub wydobywania materiałów, wymagane świadectwa badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów oraz przekazanie dokumentów o których mowa w pkt.2.
- 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. Badania dotyczą głównie materiałów które nie są wyrobami budowlanymi w myśl ustawy o wyrobach budowlanych lub są wyrobami budowlanymi, które ze względu na specyfikę danego asortymentu robót wymagają prowadzenia kontrolnych badań bieżących.

### 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 przedstawia Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji materiałów. Biorąc pod uwagę fakt, że na podstawie próbek pobranych ze źródła nie można dokładnie określić granic zalegania materiałów i że mogą wystąpić normalne wahania ich cech, Inżynier może polecić selekcję materiału z danej części źródła oraz może odrzucić część źródła jako nienadającą się do eksploatacji.
- 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 lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy powinny być wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład.  
Założono, że wywóz gruntu z odkładu i poniesienie kosztów składowania na składowisku zapewni Wykonawca.
- 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 zdjęty z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania kruszyw lub gruntów 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 rozplantowany lub przewieziony na teren wskazany przez Inżyniera Budowy. Sposób postępowania z humusem nie może odbiegać od ewentualnych wytycznych podanych decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych lub z postanowieniami miejscowego planu zagospodarowania jeżeli taki był opracowany.
- Po zakończeniu eksploatacji źródła materiały odpadowe powinny być z powrotem przemieszczone do wyrobisk ewentualnie na składowisko Wykonawcy. Skarpy powinny być zładowane 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. Inspekcja wytwórni materiałów.

- Ze względu na to że większość materiałów (głównie mieszanek mineralnych i mineralno-asfaltowych) podlega systemowi oceny zgodności nie przewiduje się wykonania inspekcji Inżyniera Budowy na wytwórniach materiałów
- Za zgodą producenta Inżynier może pobrać próbki materiałów w celu sprawdzenia ich właściwości we własnym zakresie.

### 2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom.

- Materiały nieodpowiadające wymaganiom Wykonawca musi wywieźć z placu budowy i zutylizować na własny koszt.
- Jeżeli materiały niezbadane (nie spełniają wymagań pkt.2 niniejszej ST) i niezaakceptowane przez Inżyniera zostaną wbudowane, Wykonawca musi liczyć się z nie przyjęciem robót, usunięciem materiału i niezapłaceniem za wykonanie tych robót oraz z konsekwencjami prawnymi jeżeli materiały stanowiące wyroby budowlane nie spełniają wymogów ustawy o wyrobach budowlanych i rozporządzenia UE.

### 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

- Materiały pochodzące z rozbiórki nienadające się do ponownego wbudowania traktuje się jako odpad i muszą być zagospodarowane przez Wykonawcę robót zgodnie z ustawą o odpadach. Przyjmuje się że Wykonawca wywiezie gruz na składowisko odpadów przez siebie wskazane i poniesie koszty składowania lub/ i utylizacji.
- Za zgodą Zamawiającego do ponownego wbudowania można wykorzystać pełnowartościowe materiały porozbiórkowe. Należy mieć przy tym na uwadze konieczność przeprowadzenia badań, które potwierdziłyby zgodność cech wytrzymałościowych i wizualnych z wymaganiami podanymi w normach, wytycznych krajowych i wymaganiami podstawowymi określonymi w art. 5 Prawa Budowlanego.  
Ze względu na fakt, że materiał taki nie jest nowym wyrobem budowlanym wprowadzanym do obrotu, proces proceduralny w zakresie certyfikacji materiału z oczywistych względów nie występuje.  
W przypadku zastosowania materiałów porozbiórkowych koszt wykonania danego asortymentu robót powinien zostać odpowiednio przewartościowany w stosunku do materiału nowego.
- W szczegółowych specyfikacjach lub przedmiarach robót mogą pojawić się uszczegółowienia, które materiały można wykorzystać do ponownego wbudowania

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

- a) 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.
- b) Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót w terminie przewidzianym umowie i zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera
- c) 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.
- d) Jeżeli wymagają tego przepisy Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Inżynierowi kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.
- e) Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy jak i działające ze szkodą na środowisko zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.**

- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportowych, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.
  - a) Materiały sypkie będą odpowiednio zabezpieczone przed rozsypywaniem i pyleniem
  - b) Betony w zależności od warunków atmosferycznych muszą być zabezpieczone przed zbyt szybkim wiązaniem( dodatki opóźniające wiązanie bądź przesuszeniem lub zmarnięciem)
  - 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 nieodpowiadające warunkom umowy będą na polecenie Inżyniera usunięte z placu budowy.
- Wykonawca na bieżąco i na własny koszt musi usuwać wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i dojazdach do placu budowy.

### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.**

- Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, poleceniami Inżyniera.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie sytuacyjne i wysokościowe wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi przez Inżyniera na piśmie. Po wyznaczeniu lokalizacji punktów głównych i reperów roboczych Wykonawca przekaże Inżynierowi plan tyczenia z pomiarami punktów głównych jeżeli będzie tego wymagał Inżynier.
- Następstwa jakiegokolwiek błędu popełnionego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót muszą być, poprawione przez Wykonawcę
- Sprawdzenie przez Inżyniera wytyczenia robót lub wyznaczenia ich wysokości nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
- Inżynier w sposób sprawiedliwy i bezstronny podejmuje decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępem robót, a ponadto we wszystkich sprawach związanych z interpretacją dokumentacji projektowej i ST oraz dotyczących akceptacji wypełniania warunków umowy przez Wykonawcę.

- Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót muszą być oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej i ST, a także w normach i wytycznych.
- Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględnia wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące podczas produkcji i przy badaniach materiałów, dotychczasowe doświadczenia, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.
- Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót, materiałów dostarczonych na budowę, na niej produkowanych lub przygotowywanych. Inżynier powiadamia Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuca wszystkie materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w dokumentacji projektowej i ST.
- 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.

## **5.2 Wykonanie robót związanych z wyznaczeniem i odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych oraz inwentaryzacji powykonawczej**

W zakres robót pomiarowych wchodzi:

- a) wyznaczenie oraz sprawdzanie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych) oraz punktów pomocniczych,
- b) wyznaczenie i odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz elementów infrastruktury drogowej (chodniki, zjazdy, itp.),
- f) wyznaczenie przebiegu trasy projektowanych urządzeń podziemnych (kanalizacja, sieci),
- g) wyznaczenie przekrojów poprzecznych, z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- h) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- i) wykonania dokumentacji powykonawczej w tym aktualizacja mapy zasadniczej i ewidencji – dot. wszystkich branż

### **5.2.1 Określenia podstawowe**

- Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.
- Dokumentacja geodezyjna i kartograficzna- jest to zbiór dokumentów powstałych w wyniku geodezyjnych prac polowych i kameralnych oraz opracowań kartograficznych.
- Dziennik prac geodezyjnych - zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wszelkich uzgodnień dokonywanych pomiędzy Wykonawcą i Inżynierem Budowy.
- Granica ustalona wg stanu prawnego - jest to granica ustalona w trybie postępowania: rozgraniczeniowego, podziałowego, scalenia lub wymiany gruntów, sądowego lub innego administracyjnego ustalającego lub przenoszącego własność.
- Linia rozgraniczająca - jest to linia oddzielająca tereny o różnym przeznaczeniu np. ulicę lub drogę od gruntów rolnych lub budowlanych.
- Mapa zasadnicza - wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych oraz elementów ewidencji gruntów i budynków, a także sieci uzbrojenia terenu.
- Ośrodek dokumentacji - właściwy rzeczowo i terenowo wojewódzki ośrodek dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej lub jego filia.
- Pozioma ośnowa geodezyjna - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
- Rzeźba terenu - ukształtowanie pionowe naturalnych form terenu.
- Sieć uzbrojenia terenu - wszelkiego rodzaju naziemne, nadziemne i podziemne przewody i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłne, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne.
- Wysokościowa ośnowa geodezyjna - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

### 5.2.2. Rodzaje materiałów

- Do utrwalenia punktów głównych trasy można stosować pale drewniane, słupki betonowe albo rury metalowe o długości do 0,50 metra
- Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m. W miejscach gdzie nie ma możliwości stosowania palików (np. na nawierzchni asfaltowej lub betonowej) możliwe jest oznaczenie sprayem. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.
- W trakcie prowadzenia robót drogowych do wyznaczania rzędnych krawężników i innych elementów liniowych należy stosować szpilki stalowe (odległość rozstawu powinna pozwolić na naciągnięcie sznurka)
- Do wykonania robót w zakresie wykonania pomiarów powykonawczych zrealizowanych obiektów budowlanych materiały powinny spełniać wymagania PN i instrukcji technicznych, a ewentualne odstępstwa należy bezwzględnie uzgodnić z Zamawiającym.
- Dla ustalenia rodzaju znaków: osnów poziomych i wysokościowych oraz punktów granicznych, należy korzystać z wytycznych technicznych G-1.9 “Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów”.
- Dopuszcza się do stosowania znaki ściennej osnowy odtwarzalnej.

### 5.2.3 Sprzęt pomiarowy

- Do odtworzenia i wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych oraz wykonania dokumentacji powykonawczej zrealizowanych obiektów można stosować następujący sprzęt:
  - instrumenty typu Total Station, GPS
  - niwelatory,
  - dalmierze,
  - tyczki,
  - łaty,
  - taśmy stalowe, szpilki.
- Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.
- Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane przepisami i instrukcjami technicznymi z zakresu geodezji i kartografii.

### 5.2.4 Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia i wyznaczenia trasy oraz inwentaryzacji można przewozić dowolnymi środkami transportu odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniem.

### 5.2.5 WYKONANIE ROBÓT

#### • **Wyznaczenie/ odtworzenie głównych punktów trasy**

Wyznaczenie głównych punktów trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w Dokumentacji Projektowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez Inżyniera. Wyznaczone punkty budowlane nie powinny być przesunięte więcej niż 1 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów należy wyznaczyć z dokładnością 1,0 cm w stosunku do danych określonych w Dokumentacji Projektowej. W przypadku braku osnowy niezbędnej do wyznaczenia powyższych punktów Wykonawca wykona założenie osnowy na własny koszt.

#### • **Wyznaczenie/odtworzenie reperów**

Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych. Punkty wysokościowe (repery) należy wyznaczać nie dalej niż 150 m, a także obok każdego projektowanego obiektu. Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanej budowl, a rzędne ich określić z dokładności do 0.5 cm.

- **Zasady wykonywania prac pomiarowych przy odtworzeniu wyznaczeniu osi trasy i punktów wysokościowych.**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK oraz innymi przepisami obowiązującymi.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wyznaczyć lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

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

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

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

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być odpowiednio zastabilizowane, 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 zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Jeżeli zażąda tego Zamawiający Wykonawca wykona opracowanie dot. zabezpieczenia punktów przed zniszczeniem.

- **Ogólne zasady wykonania prac geodezyjnych związanych z pomiarem powykonawczym**

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie i wykonanie prac zgodnie z warunkami umowy oraz przepisami prawnymi i technicznymi obowiązującymi w geodezji i kartografii. Prace te powinny równocześnie być zgodne z wymaganiami ST oraz poleceniami Zamawiającego (wszelkie polecenia i uzgodnienia między Zamawiającym a Wykonawcą wymagają formy pisemnej).

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa wynikające z nieprawidłowego wykonania prac.

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z zakresem prac opracowania i przeprowadzić z Zamawiającym uzgodnienia dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

Ponadto winien zgłosić prace, przed ich rozpoczęciem, do właściwego terenowo wojewódzkiego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Pomiary powykonawcze zrealizowanych inwestycji powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodka dokumentacji informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i ewidencji gruntów.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji budowy nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.

Przy analizie zebranych materiałów szczególną uwagę należy zwrócić na:

- ustalenie klasy i dokładności osnów geodezyjnych, układów współrzędnych i poziomów odniesienia oraz możliwości wykorzystania w/w osnów do pomiarów powykonawczych,
- ustalenie, które dokumenty bazowe w ośrodku dokumentacji, w jakim zakresie i w jaki sposób, muszą być zaktualizowane pomiarami powykonawczymi.

Pomiary powykonawcze w ich pierwszej fazie powinny być poprzedzone wywiadem terenowym, mającym na celu:

- ogólne rozeznanie w terenie,
- odnalezienie punktów istniejącej osnowy: poziomej, wysokościowej i realizacyjnej oraz ustalenie stanu technicznego tych punktów, a także aktualizację opisów topograficznych,
- jeśli będzie taka potrzeba, zaprojektowanie (uzupełnienie) osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.



W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę. Następnie należy wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G - 4 "Pomiary sytuacyjne i wysokościowe", mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej.

Dokumentację powykonawczą należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji O - 3 "Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej"

Po zakończeniu prac Wykonawca przekazuje do ośrodka dokumentację przeznaczoną dla ośrodka i dla organu prowadzącego ewidencję gruntów oraz tę część dokumentacji przeznaczonej dla Zamawiającego, która powinna być opatrzona klauzulą o przyjęciu do zasobu

Dokumentacja techniczna przeznaczona dla Zamawiającego powinna być skompletowana, zbroszurowana bądź oprawiona w odpowiednich teczках, segregatorach i tubach z opisem kart tytułowych, spisem zawartości oraz numeracją stron.

Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały (jeżeli nie zostały przez niego podane):

- mapa do celów projektowych na papierze potwierdzona przez ośrodek dokumentacji,
- zaktualizowana mapa ewidencyjna
- wykaz współrzędnych i wysokości punktów osnowy poziomej, wysokościowej oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych- w postaci numerycznej (plik tekstowy na nośniku komputerowym –na żądanie Zamawiającego)
- wykaz współrzędnych geodezyjnych punktów głównych i granic pasa drogowego oraz osi dróg
- kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę, jeżeli były przekazane,
- kopie opisów topograficznych i szkiców polowych, sprawozdanie techniczne z wykonania robót pomiarowych – na żądanie Zamawiającego,
- mapą numeryczną 2D na nośniku i rozszerzeniu ustalonym z Zamawiającym,
- inne wg wymagań Zamawiającego.

## **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 nieodpowiadającymi 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.
- 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 określono w szczegółowych specyfikacjach W przypadku, gdy nie podano minimalnych wymagań, Inżynier ustala zakres kontroli jaki jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową, na podstawie własnych doświadczeń, w oparciu o przywołane w specyfikacji normie lub wytycznych.
- Wszystkie koszty związane z organizacją i prowadzeniem niezbędnych badań, pomiarów i kontroli ponosi Wykonawca.

## 6.3. Pobieranie próbek.

- Próbkę powinny być pobierane losowo zgodnie z obowiązującymi normami. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być wytypowane do badań z jednakowym prawdopodobieństwem.
- 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.

## 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 2 dni** przed planowanymi badaniami lub pomiarami. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi do akceptacji ich wyniki na piśmie.

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

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

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

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

## 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 **dokumenty o których mowa w pkt 2 specyfikacji**
- Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające w/w dokumenty stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST a głównie w przepisach obowiązujących. O tym czy materiały posiadają odpowiednie deklaracje, zawierają **informacje dostarczane z partią wyrobu**.
- Urządzenia laboratoryjne i sprzęt kontrolno - pomiarowy zainstalowany w wytwórniach lub maszynach muszą mieć ważną legalizację wydaną przez upoważnione instytucje.
- Materiały posiadające deklaracje, a urządzenia - ważne legalizacje mogą być w każdej chwili skontrolowane przez odpowiednie jednostki upoważnione prawne do przeprowadzania kontroli.
- Materiały i urządzenia muszą spełniać wymagania przepisów obowiązujących podanych w pkt. 10 ST.

## 6.8. Dokumenty budowy.

### 6.8.1 Dziennik budowy.

- Jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy – personalnie odpowiada za to Kierownik Budowy.
- Zapisy w dzienniku budowy muszą być dokonywane na bieżąco i dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.
- Każdy zapis w dzienniku budowy musi być opatrzony datą jego dokonania i podpisem osoby, która go dokonała z podaniem nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy muszą być czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.
- Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty muszą być oznaczone kolejnym numerem załącznika oraz opatrzone datą i podpisem Kierownika Budowy i Inżyniera.
- Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:
  - datę przekazania Wykonawcy placu budowy,
  - datę przekazania Wykonawcy przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
  - uzgodnienie przez Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości i harmonogramów robót,
  - terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
  - przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
  - uwagi i polecenia Inżyniera,

- daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem przyczyny,
  - zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych i końcowych,
  - wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
  - stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
  - zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
  - dane dotyczące czynności geodezyjnych ( pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
  - dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
  - dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadził,
  - inne istotne informacje o przebiegu robót.
- Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy muszą być przedłożone Inżynierowi w celu ustosunkowania się do nich.
  - Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy muszą być podpisane przez Wykonawcę z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.
  - Wpis Projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### 6.8.2. Obmiar.

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

#### 6.8.3. Dokumenty laboratoryjne.

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

#### 6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy.

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

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

#### 6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy.

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

## **7.PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót.**

- Obmiar robót musi określać faktyczny zakres wykonywanych robót podczas, gdy przedmiar robót wykonywany jest w oparciu o plan sytuacyjny i szczegółowe przekroje. Przedmiar opracowany na podstawie dokumentacji projektowej jest opracowaniem orientacyjnym i pomocniczym:
  - dla Zamawiającego, służącym do oszacowania progu kosztów robót,
  - dla Wykonawcy - służącym do wyceny robót w trybie „zaprojektuj i zbuduj”,
  - dla Zamawiającego i Wykonawcy – służącym kosztorysowemu rozliczeniu umowy.
- Obmiar i przedmiar przeprowadza się w jednostkach ogólnie przyjętych w szczegółowych ST lub wg ustalonych między stronami umowy.
- 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 2 dni** przed terminem obmiaru. Wyniki obmiaru muszą być wtedy wpisane do księgi obmiaru i zatwierdzone przez Inżyniera. Inżynier winien być obecny przy dokonywaniu obmiaru.
- Jeżeli Inżynier uzna, że pomiary zostały wykonane niedbale, ilości wydają się znacznie zawyżone albo Wykonawca nie zgłosi Inżynierowi dokonania obmiaru, może nakazać wykonanie ponownego obmiaru. Wykonawca ma prawo żądać dodatkowego wykonania obmiaru jeśli nie zgadza się z zakwestionowanymi przez Inżyniera ilościami.
- Ewentualne obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub końcowym odbiorem robót.
- Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania natomiast ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
- Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości muszą być uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie księgi obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone do księgi obmiaru w formie oddzielnego załącznika, którego wzór powinien być uzgodniony z Inżynierem.
- Powyższe zasady wykonania obmiaru obowiązują jeśli Zamawiający w dokumentach nadrzędnych do ST nie określi innych zasad.

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

- Ilości wszelkich materiałów lub robót należy mierzyć w jednostkach określonych w dokumentacji projektowej, ST lub wg ustaleń między stronami.
- 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<sup>3</sup> jako iloczyn długości i średniej powierzchni przekroju.
- Nawierzchnie z kostki kamiennej, betonowej oraz mieszanek mineralno-bitumicznych oblicza się w metrach kwadratowych
- Przedmiaru/obmiaru koryta, warstw odsączających podbudowy itp. 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.
- 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 przeznaczoną 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.
- Ilość lepiszczy bitumicznych jest określana w metrach kwadratowych.

- 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).

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót.**

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

- Polega na on finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór ten musi być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie odpowiednich korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tych robót dokonuje Inżynier.
- Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.
- Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie, **nie później jednak niż w ciągu 2 dni** od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.
- Jakość i ilość robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.
- W przypadku stwierdzenia odchyleń od przyjętych wymagań i innych wcześniejszych ustaleń Inżynier ustala zakres robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt. W wyjątkowych przypadkach Inżynier podejmuje decyzję o dokonaniu potrąceń. Sposób oraz tolerancje dokonania potrąceń ustala Zamawiający na etapie przetargu bądź w trakcie realizacji budowy, w porozumieniu z Inżynierem Budowy.
- Przy ocenie odchyleń i podejmowaniu decyzji o robotach poprawkowych lub dodatkowych Inżynier również uwzględnia tolerancje i zasady odbioru podane w ST dotyczących danej części robót.

### **8.3. Odbiór częściowy.**

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

### **8.4. Odbiór ostateczny.**

- Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
- Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego powinny być stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Inżyniera.
- Odbiór ostateczny następuje w terminie ustalonym w warunkach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i kompletności oraz prawidłowości operatu kolaudacyjnego.
- Odbioru ostatecznego robót dokonuje w obecności Inżyniera i Wykonawcy komisja wyznaczona przez Zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokonuje ich oceny ilościowej i jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.  
W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapoznaje się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych.

- W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych komisja przerywa swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.
- W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od tolerancji wymaganej w dokumentacji projektowej i ST, a nie ma to większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokonuje potrąceń i ustala o ile zmniejsza się wartość wykonanych robót w stosunku do wartości przyjętej w dokumentach kontraktowych.
- Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy ulic w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## 8.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego.

- Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego o którym mowa w dalszej części punktu
- Do odbioru ostatecznego Wykonawca musi przygotować następujące dokumenty (w formie operatu kolaudacyjnego lub w innej ustalonej przez Zamawiającego, w ilości 2 kompletów, przy czym jeden egzemplarz stanowi oryginał):
  - dokumentacja projektowa podstawowa z naniesionymi istotnymi zmianami oraz dodatkowa sporządzona w trakcie budowy,
  - 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,
  - dzienniki budowy i książki obmiarów
  - wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST i PZJ,
  - deklaracje producentów (z zastrzeżeniem punktu 2.) 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 będą wymagane odrębnymi zapisami umowy (zakres sprawozdania podano poniżej)
  - rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
  - wykaz zmian danych ewidencyjnych w celu aktualizacji użytków w ewidencji gruntów oraz wyciąg z wykazu zmian ewidencyjnych (jeśli jest wymagany, w terminie nie dłuższym niż 3 miesiące od daty odbioru końcowego)
  - geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu w technice wielobarwnej,
  - kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- 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 zarządzane 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.
- 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 ślepego kosztorysu (przedmiaru robót scalonych lub formularza ofertowego) lub ceną ryczałtową obejmującą wykonanie robót „pod klucz” uwzględniająca wszystkie roboty i materiały budowlane.
- Cena jednostkowa musi uwzględniać wszystkie czynności związane z wykonaniem elementu budowli zgodnie z dokumentacją projektową, ST, umową i przedmiarem robót.

**Na etapie postępowania przetargowego na wykonanie robót Zamawiający określi sposób rozliczenia robót.**

Przyjmuje się że, cena jednostkowa obejmuje:

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, dostawy, pozyskania
- wartość pracy sprzętu (każdorazowo: dowóz, wywóz, przewóz, wyładunek na terenie budowy i poza nim) wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków, które mogą być poniesione w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- koszty pośrednie, w skład, których wchodzi:
- **Koszty własne:**
  - płace personelu, kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, osób sprzątających i porządkujących otoczenie, dozoru geodezyjnego, osób wykonujących badania radiologiczne – (płace obejmują koszty socjalne, płace dodatkowe, odpisy na fundusze, ubezpieczenia itd.)
  - koszty związane z podróżami personelu i kierownictwa oraz innych osób związanych z budową,
  - pełne koszty zarządu
  - wynagrodzenia bezosobowe, które wg Wykonawcy obciążają daną budowę,
  - wszelkie ubezpieczenia majątkowe, koszty za zniszczenia, czynsze
  - urządzenie i eksploatacja oraz zamknięcie zaplecza budowy (w tym doprowadzeniu energii, wody i innych mediów, budowy dróg dojazdowych w przypadku gdy nie są częścią projektu, zabezpieczenia materiałów przed słońcem lub deszczem, organizacja pomieszczenia biurowego, magazyny, obiekty itp.),
  - koszty zużycia sprzętu (sprzętów), przeglądów, amortyzacji, napraw, konserwacji, tankowania
  - koszty bezpieczeństwa i higieny pracy i ppoż. (w tym środki ochrony osobistej, wyposażenie stanowisk, środki higieniczne, lecznicze i sanitarne)
  - koszty oznakowania robót,
  - koszty zużycia materiałów oraz energii na cele administracyjne i nieprodukcyjne budowy
  - koszt usług obcych na rzecz budowy (np. koszty obcych nadzorów lub odbiorów),
  - opłaty za dzierżawę zaplecza budowy, placów, chodników i bocznic,



- koszt ekspertyz, ocen, opinii dotyczących wykonanych robót,
  - koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
  - koszty wszelkich uzgodnień,
  - koszty za zajęcie pasa drogowego i towarzyszące wprowadzeniu organizacji ruchu zastępczego i docelowego,
  - opłaty telefoniczne i informatyczne,
  - opłaty graniczne, cła, akcyzy i inne opłaty należne,
  - koszty przemieszczania materiałów lub sprzętów.
- **\*Koszty związane z umową** - Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 oraz koszty które mogą wystąpić w trakcie robót budowlanych a niewyszczególnione w formularzu ofertowym.
  - **Koszty związane z robotami:**
    - koszty robót przygotowawczych (np. inwentaryzacja, niwelacja, zabezpieczenie drzew, utrzymanie czystości nawierzchni dróg na wyjazdach z placu budowy),
    - koszty odwodnienia (pompowanie, drenáže tymczasowe itp.),
    - koszty montażów i demontażów szalunków,
    - koszty oznakowania i zabezpieczenia robót przed osobami trzecimi,
    - koszty wywozu i składowania na składowisku odpadów materiałów z rozbiórki i robót ziemnych,
    - koszty geodezyjne nieujęte w opisach zakresów robót wskazanych w przedmiarze lub formularzu ofertowym,
    - budowa objazdów i przejazdów oraz wdrożenia organizacji ruchu o których mowa w pkt 9.2.2,
    - koszty opracowań i uzgodnień dokumentacji przed wykonawczych (np. inwentaryzacja, PZJ, ochrona znaków geodezyjnych, aktualizacja dokumentacji) itp.
    - powykonawczych (np. mapa, inwentaryzacja powykonawcza),
    - koszty badań jakości materiałów, robót i prób odbiorowych przewidzianych w specyfikacjach technicznych,
    - aktualizacja, uzgodnienie i wdrożenie organizacji ruchu docelowego ( w trakcie trwania budowy lub przed jej rozpoczęciem)
    - koszt robót lub czynności wynikający z decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych
    - koszty rekultywacji lub uporządkowania terenu po zakończonych robotach

Niektóre koszty uszczegółowiono i wymieniono w punkcie 9.4. nieniejsze ST.

\*koszty związane z umową mogą zostać wyodrębnione przez Zamawiającego jako osobne pozycje do przedmiarowania i kalkulacji jednostkowej lub ryczałtowej.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę w kosztorysie ofertowym 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 powinien 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 Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

##### a) Koszty wybudowania objazdów/przejazdów/ organizacji ruchu

- opracowanie oraz uzgodnienie z odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, oraz jego aktualizację stosownie do postępu robót,
- wdrożenie projektu organizacji ruchu
- prowadzenie robót systemem połówkowym jeżeli tak będzie wynikało z konieczności utrzymania ruchu,

- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty za zajęcia terenu
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowania i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych
- powiadamianie właściwych jednostek o zmianach organizacji ruchu

**b) Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:**

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

**c) Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:**

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- naprawa i doprowadzenie do stanu pierwotnego wszelkich dróg dojazdowych służących do transportu technologicznego oraz stanowiących objazdy,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

W przypadku organizacji ruchu tymczasowego oznakowanie musi być czytelne, posiadać minimalny stopień zużycia (nie dopuszcza się zastosowania oznakowania pogniętego i połamanego, z ostrymi lub naderwanymi krawędziami), niepro wizoryczne mocowania do słupków oraz stabilne fundamenty (obciążenie stojaków z workami z piaskiem tylko w miejscach sporadycznego ruchu pieszego i samochodowego)

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

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

### **9.3. Zakres wyznaczenia i/lub odtworzenia trasy w terenie oraz zabezpieczenia i odtworzenia punktu osnowy geodezyjnej.**

Zakres robót przypadający na wyznaczenie i /lub odtworzenie 1 km trasy w terenie obejmuje:

- 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
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- opracowanie szkiców z pomiarów,
- zabezpieczenie i odtworzenie punktów osnowy geodezyjnej,

Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione we wskaźniku kosztów pośrednich i tym samym w cenie umowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 8.06.2017 r. (Jednolity tekst Dz.U.2017 nr 0 poz. 1332).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz.U.95.25.133)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz.U. 2015 nr 0 poz. 1775)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz.U.03.120.1126)

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.(Dz.U. 2016 nr 0 poz. 1570)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17.11.2016 r. w sprawie sposobów deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 1966)
- Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności.(Dz.U.2013 nr 0 poz. 898)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 1968)
- Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2015 nr 0 poz 1165)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 września 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U.2016 nr 0 poz. 1629)
- Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz.U.2010 nr 76 poz. 489)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2.04.2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej- (Dz.U.01.38.455)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 września 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Kodeks pracy (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 1666)
- 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)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 marca 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.2017 nr 0 poz. 736)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o dozorcze technicznym.(Dz.U.2017 nr 0 poz. 1040)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 23 sierpnia 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 1440)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 września 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.(Dz.U. 2014 nr 0 poz. 1446)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 czerwca 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U.2017 nr 0 poz. 1226)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 listopada 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach (Dz.U. Nr 2016 nr 0 poz. 1987)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 listopada 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2015 nr 0 poz. 2164)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 lutego 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2017 nr 0 poz. 519)
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ( Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. Nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz.1126)
- Obwieszczenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 10 maja 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego ( Dz. U. 2013 nr 0 poz. 1129)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym ( Dz. U. 2016 poz. 1966)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 16 października 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia ( Dz. U. 2015 poz. 1775)
- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 w sprawie znaków i sygnałów drogowych – Dz. U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r., poz. 1393.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach poz. 2181 Dziennik Ustaw z dnia 23 grudnia 2003r. Nr 220.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2015 poz. 1314)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 8 kwietnia 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2016 poz. 647)
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 24 marca 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. 2017 nr 0 poz. 784).
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 czerwca 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. 2017 nr 0 poz. 1260).
- Ustawa z dnia 5 czerwca 2014 r. o zmianie ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz ustawy o postępowaniu egzekucyjnym w administracji (Dz. U. 2014 poz. 897)

## 10.1 Instrukcje i akty związane z obsługą geodezyjną

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

## 10.2 Normy

Normy podano w przepisach związanych w specyfikacjach szczegółowych.

Uwaga: Mając na myśli słowo „Ustawy” należy je łączyć odpowiednimi aktami wykonawczymi dotyczącymi wykonania i odbioru robót budowlanych  
Z uwagi na znaczną ilość zmian w zakresie Polskich Norm oraz zmiany w prawodawstwie wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z normami i przepisami prawnymi obowiązującymi (aktualnymi) w momencie wykonywania robót budowlanych

## Załącznik nr 1

### Założenia do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BiOZ)

Przed przystąpieniem do robót remontowych kierownik budowy powinien sporządzić: Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z wymogami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 5, poz. 42, Nr 100, poz. 1085, Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229, Nr 129, poz. 1439, Nr 154, poz. 1800, z 2002 r. Nr 74, poz. 676 oraz z 2003 r. Nr 80, poz. 718) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151, poz. 1256).

W Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy wymienić zakres robót w kolejności ich realizacji (na podstawie danych z projektu wykonawczego).

W planie BiOZ należy:

- wymienić istniejące obiekty budowlane,
- wymienić elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi,
- wymienić przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót - podać skalę, rodzaj, miejsce i czas ich wystąpienia:
  - skaleczenie/upadek (podczas wszystkich prac),
  - poparzenia,
  - potrącenie przez poruszające się po budowie pojazdy i maszyny,
  - osunięcie się ziemi w wykopach podczas robót ziemnych,
  - wypadki i kolizje drogowe podczas wykonywania prac pod ruchem,
  - natknięcie się na przedmioty niebezpieczne niewiadomego pochodzenia podczas wykonywania prac ziemnych (niewypały),
  - inne,
- podać sposób wydzielenia, oznakowania i zabezpieczenia miejsc prowadzenia robót,
- określić wytyczne do prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do pracy i realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:
  - instruktaż ogólny przed przystąpieniem pracownika do pracy prowadzi służba bhp,
  - instruktaż stanowiskowy prowadzi bezpośredni przełożony pracownika (kierownik budowy, majster). Instruktaż stanowiskowy należy przeprowadzić przy każdorazowej zmianie stanowiska pracy przez pracownika,
- przy pracach szczególnie niebezpiecznych, wymagających szczególnej sprawności

psychofizycznej i prace, które powinny być wykonane co najmniej przez 2 osoby (oznakowanie i remont dróg na odcinkach niezamkniętych dla ruchu), bezpośredni przełożony pracownika obowiązany jest każdorazowo przed przystąpieniem do pracy omówić warunki pracy, a w szczególności, gdy uległy one zmianie,

- bezpośredni przełożony zobowiązany jest każdorazowo powiadomić wszystkich pracowników o zmianie warunków na budowie przed przystąpieniem do pracy,
- w razie wystąpienia zagrożenia dla zdrowia lub życia pracownika lub osób znajdujących się w strefie zagrożenia, prace należy natychmiast przerwać, ostrzec zagrożone osoby i zawiadomić o tym fakcie przełożonego,
- wykonywanie prac bez środków ochrony osobistej tam, gdzie są one wymagane jest zabronione - odpowiedzialny kierownik budowy,
- nadzór nad wykonywaniem prac szczególnie niebezpiecznych należy powierzyć osobom przeszkolonym z zakresu bhp (kierownikowi budowy, majstrowi). Nadzorujący odpowiedzialny jest za bezpieczne wykonywanie tych prac,
- podać informacje dotyczące rodzajów materiałów niebezpiecznych, sposób ich transportu, przechowywania i zabezpieczenia,
- podać wytyczne organizacyjno - techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania prac w strefach szczególnego zagrożenia:

### **Maszyny i urządzenia**

- każda maszyna i urządzenie musi posiadać DTR,
- maszyny i urządzenia, które podlegają dozorowi technicznemu eksploatowane na budowie powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji,
- maszyny poruszające się po budowie winny posiadać sygnalizator cofania,
- wszelkie instrukcje i oznaczenia muszą być w języku polskim,
- każdorazowo przed przystąpieniem do pracy sprawdzić stan techniczny sprzętu oraz czy uruchomienie go nie zagraża innym pracownikom,
- do pracy na budowie może być dopuszczony jedynie sprzęt sprawny technicznie,

### **Roboty ziemne**

- w razie prowadzenia robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, gazowej, itp. należy określić bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie), w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi fachowy nadzór techniczny. Odległości te określa kierownictwo robót w porozumieniu z właściwymi jednostkami, w których zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje,
- w razie przypadkowego odkrycia w trakcie wykonywania robót ziemnych instalacji jw., należy niezwłocznie przerwać prace do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie robót,
- w razie ujawnienia podczas prac niewypałów lub przedmiotów trudnych do identyfikacji, prace należy przerwać, a miejsca niebezpieczne ogrodzić i oznakować napisami ostrzegawczymi,
- przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną,
- przy zagęszczaniu nasypu za pomocą walców drogowych odległość walca od górnej krawędzi nie może przekroczyć 0,5 m,
- w czasie wałowania nasypu zabrania się wykonywania jakichkolwiek innych prac,
- przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną,
- użytkowanie i posługiwanie się narzędziami powinno być zgodne z zaleceniami producenta,
- w razie stwierdzenia w czasie pracy uszkodzenia maszyny lub urządzenia należy je natychmiast zatrzymać, wyłączyć oraz zabezpieczyć przed osobami postronnymi i zgłosić ten fakt przełożonemu,
- maszyny i urządzenia niesprawne, uszkodzone lub będące w naprawie powinny być wycofane z użytku oraz wyraźnie oznakowane tablicami informacyjnymi i zabezpieczone w sposób uniemożliwiający ich uruchomienie,
- maszyn będących w ruchu nie wolno naprawiać, czyścić i smarować,
- wznowienie pracy maszyny lub urządzenia bez usunięcia awarii jest kategorycznie zabronione.

### **Roboty rozbiórkowe**

- przy robotach rozbiórkowych dróg należy wyznaczyć bezpieczną odległość od pracujących maszyn.

### **Roboty kanalizacyjne**

- w razie prowadzenia robót kanalizacyjnych w bezpośrednim sąsiedztwie innych instalacji (np.: wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, gazowej, itp.) należy określić bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie), w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi fachowy nadzór techniczny. Odległości te określa kierownictwo robót w porozumieniu z właściwymi jednostkami, w których zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje,
- w razie przypadkowego odkrycia w trakcie wykonywania robót kanalizacyjnych instalacji jw., należy niezwłocznie przerwać prace do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie robót,
- przy wykonaniu robót kanalizacyjnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną,
- użytkowanie i posługiwanie się narzędziami powinno być zgodne z zaleceniami producenta,
- w zależności od głębokości wykopu należy zabezpieczyć ściany wykopu przed zasypaniem poprzez wykonanie deskowania lub odpowiednie nachylenie ścian (w zależności od rodzaju gruntu).

### **Układanie nawierzchni drogowej**

- szczególną ostrożność zachować podczas rozładunku masy asfaltowej do kosza układarki mas bitumicznych,
- przy wałowaniu nawierzchni asfaltowych, oczyszczaniu lub zwilżaniu kół walca, wykonywaniu robót uzupełniających w przypadku braku urządzeń mechanicznych, należy wykonywać te prace ręcznie stojąc z boku z zachowaniem daleko idącej ostrożności,
- szczególną ostrożność należy zachować w obrębie walców poruszających się w przód i w tył,
- pomosty robocze maszyn pracujących na budowie należy wyposażyć w poręcze i listwy zabezpieczające przed poślizgiem,
- skrapiacze bitumu przed rozpoczęciem pracy powinni natrzeć twarz, ręce i szyję maścią ochronną.

### **Prace szczególnie niebezpieczne**

- przed przystąpieniem do prac o zwiększonym ryzyku wypadkowym należy udzielić pracownikom instruktażu, szczególnie tym, których ryzyko to dotyczy (bezpośredni przełożony),
- do prac jw. należy kierować pracowników doświadczonych, o wysokich kwalifikacjach zawodowych,
- nadzór nad tymi pracami powierzyć kierownikowi budowy lub majstrowi.

### **Oznakowanie budowy i ludzi**

- budowę należy oznakować zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- należy utrzymywać w czystości wszystkie znaki i tablice, którymi oznakowana jest budowa,
- w uzasadnionych przypadkach należy wyznaczyć pracownika z uprawnieniami do kierowania i wstrzymania ruchu pojazdów,
- należy zapewnić drogi dojazdowe dla służb ratowniczych (straż pożarna, pogotowie ratunkowe, inne służby ratownicze).
- na terenie budowy należy bezwzględnie nosić ubranie z listwami odblaskowymi lub kamizelki ochronne.

### **Pierwsza pomoc**

- w razie poważnego wypadku należy zadzwonić pod numer służb ratowniczych,
- powiadamiając służby ratownicze należy podać następujące informacje:
  - swoje imię i nazwisko,
  - nazwę firmy i numer telefonu, z którego się dzwoni,
  - miejsce wypadku (kilometraż, drogi dojazdowe, punkty odniesienia),
  - liczbę poszkodowanych,
  - co się wydarzyło,
  - w jakim stanie jest poszkodowany (oddycha, porusza się, ma widoczne obrażenia, itd.),
- należy poczekać, aż służba ratownicza potwierdzi wyjazd do wypadku,
- należy zadbać o odpowiednią liczbę załogi, która pomoże dotrzeć służbom ratowniczym na miejsce wypadku,
- powiadomić o wypadku kierownika budowy odpowiedzialnego za roboty na danym odcinku, na

- którym zdarzył się wypadek,
- w razie wypadku ciężkiego, zbiorowego lub śmiertelnego, kierownictwo budowy obowiązane jest powiadomić PIP i Prokuraturę.

Podać numery telefonów, na które należy dzwonić w razie zaistnienia wypadku lub innego zdarzenia na budowie

POGOTOWIE RATUNKOWE..... 999 lub 112  
STRAŻ POŻARNA.....998 lub 112  
POLICJA (tel. alarmowy)..... 997 lub 112  
PASTWOWA INSPEKCJA PRACY.....  
KIEROWNIK BUDOWY.....

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D-01.02.04**

**Rozbiórka dróg oraz elementów kolidujących z  
przebudową dróg**



## 1. Wstęp

Ilekcioć w tełście 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 dla przedmiotowego zadania.

### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy 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.

L.p	Rozbiórka lub demontaż	Uwagi
1	Rozbiórka nawierzchni dróg, chodników	Gruz należy wywieść i z utylizować. Elementy stalowe należy przekazać właścicielowi a jeżeli takiego nie ma to Zamawiającemu.
2	Rozbiórka konstrukcji nawierzchni istniejących	Gruz należy wywieść i zutylizować. W przypadku frezowania- destruktu można wykorzystać do lokalnych utwardzeń poboczy. Postępowanie z ewentualnym destruktem należy ustalić z Zamawiającym.

W przypadku rozbiórek elementów lub obiektów niewymienionych 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-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-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: 2004, PN-S-02205: 1998 lub innych wynikających z tych norm

## 3. Sprzęt

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-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-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4

### **4.2 Transport materiałów i gruzu z rozbiórki**

- a) Materiał i gruz z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu. Należy zabezpieczyć przewożone materiały przed wysypywaniem z samochodu i pyleniem (dotyczy materiału sypkiego) oraz odpowiednio zabezpieczyć i oznakować elementy ponadgabarytowe lub wystające poza burtę samochodu.
- b) W zależności od technologii prowadzonych robót i organizacji pracy na budowie materiały rozbiórkowe mogą być najpierw składowane na odkładzie w celu segregacji (na terenie budowy lub poza nim) a potem wywożone na składowiska (lub inne miejsce wskazane przez Inżyniera) bądź bezpośrednio mogą być wywożone na składowiska. W punkcie 9 założono, że zakres rozbiórek elementów dróg i obiektów niewykorzystywanych ponownie do wbudowania ujmują: załadunek, wywóz i wyładunek na składowisku/wysypisku. Koszt składowania i/lub utylizacji materiałów z rozbiórki (1t, 1m<sup>3</sup>, 1szt lub 1kpl) na składowisku odpadów może być, (ale nie musi) częścią rozbiórki danego elementu / asortymentu robót i może podlegać jednostkowej wycenie.  
W przypadku, gdy Zamawiający dysponuje miejscem na wywóz gruzu i wyrazi wolę na jego składowanie, wówczas strony powinny dojść do porozumienia w sprawie zróżnicowania kwot za roboty rozbiórkowe, o wartość opłat ponoszonych za składowanie i/lub utylizację gruzu.
- c) Miejsce odkładu na terenie budowy lub poza nim wybiera Wykonawca. W przypadku konieczności oszacowania ilości materiału rozbiórkowego (np. zdawanego Zamawiającemu) lub znacznych ilości materiału, Wykonawca wskaże miejsce odkładu w porozumieniu z Inżynierem Budowy.  
Materiał przeznaczony do ponownego wbudowania należy przewieźć na zaplecze budowy lub ułożyć w obrębie rozbiórki w miejscu niekolidującym z prowadzonymi robotami i niezagrożającym osobom trzecim.
- d) Ostatecznie materiały z rozbiórki należy wywieźć z odkładu poza teren budowy w miejsce wybrane przez Wykonawcę (w domyśle składowiska odpadów).
- e) Na czas trwania budowy należy zdemontować skrzynki zaworów sieci lub wpustów, przewieźć je na teren zaplecza budowy i zabezpieczyć przed zniszczeniem. Studzienki należy zabezpieczyć przed wpadnięciem i zanieczyszczeniem, natomiast zawory zabezpieczyć przed uszkodzeniem podczas wykonywania robót. W przypadku zniszczonych elementów należy je wymienić na nowe. Sposób rozliczenia powinien być ustalony między stronami.
- f) Zdemontowane elementy stalowe należy wywieźć na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

Należy się spodziewać, 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 DM-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.
- W trakcie robót może się okazać konieczny demontaż lub przesunięcie elementów, które utrudniają bądź uniemożliwiają bezpośrednie wykonanie robót. Roboty te stanowią prace towarzyszące i tymczasowe i nie podlegają odrębnej wycenie.
- W przypadku demontażu ogrodzenia betonowego może zajść konieczność zakotwienia tymczasowo naciągu komina budynku gospodarczego, do chwili odbudowy fragmentu ogrodzenia. Prace te należy doszacować do kosztów za roboty rozbiórkowe ogrodzenia.
- 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. Przy robotach sieciowych należy zapewnić ogrodzenia i kładki przestawne. Oznakowanie za pomocą taśmy i szpilek (lub palików) powinno być stosowane wyłącznie w wyjątkowych sytuacjach, jako tymczasowe, głównie w miejscach gdzie ruch pieszcy jest sporadyczny lub nie występuje w ogóle.
- Jeżeli przeprowadzenie robót sieciowych wymagało rozbiórki drogi lub elementu drogi Wykonawca zobowiązany jest do ich odtworzenia. Do odbudowy należy zastosować materiał nowy (w przypadku uzupełnień lub gdy porozbiórkowy nie nadaje się do ponownego wbudowania). Odbudowę należy wykonać jak budowę nowych elementów dróg lub dróg w oparciu o szczegółowe specyfikacje techniczne. Odbiór robót odtworzeniowych podlega takim samym kryteriom jak odbiór nowobudowanych elementów dróg lub dróg.
- Powyższa zasada dotyczy również robót prowadzonych na stykach połączeń nowych i starych nawierzchni.

## 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 przewidziany odzysk materiałów.

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

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

**Uwaga. Niezależnie od tego, na jakiej podstawie będą prowadzone roboty, zaleca się przeprowadzenie inwentaryzacji na etapie postępowania przetargowego, w celu trafnego i właściwego oszacowania oferty na wykonanie robót rozbiórkowych.**

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 i wielkości robót oraz wskazań Inżyniera Budowy, przy czym należy zachować przepisy BHP

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg i 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 Frezowanie nawierzchni ( w przypadku, gdy wystąpi)**

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni.

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

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania.

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z dokumentacją projektową z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

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

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo zakończone

### **5.4 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.

#### **5.5 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 o wysokości do 2,00m i 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.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

### **6.2 Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, zasypania rowu powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w specyfikacji dotyczącej wykonania koryta i robót ziemnych.

W przypadku odbudowy nawierzchni po robotach sieciowych zaleca się sprawdzenie zagęszczenia zasyпки 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.

W przypadku odbioru ustawienia boksu należy sprawdzić czy zalecenia producenta zostały spełnione oraz czy na etapie ustawienia przeprowadzono kontrolę zagęszczenia gruntu..

## 7. Obmiar robót

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka 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-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

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące punktu

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

Rozbiórka lub demontaż asortymentu robót / elementu	JEDN O-STKA	Zakres rozbiórki lub demontażu jednostki wymienionej w kol. 1 obejmuje:	Uwagi i założenia
1	2	3	4
<ul style="list-style-type: none"> <li>ewentualne mury, fundamenty lub elementy betonowe</li> </ul>	metr sześcienny [m3]	1. KOSZTY PODANE W D-00.00.00 W PKT. 9	Zgodnie z uwagami zawartymi w tabeli 1.
<ul style="list-style-type: none"> <li>nawierzchnie i podbudowy</li> <li>ewentualne frezowanie</li> </ul>	metr kwadratowy [m2]	2. WSZELKIE CZYNNOŚCI, WYMAGANIA I BADANIA SKŁADAJĄCE SIĘ NA JEJ WYKONANIE, OKREŚLONE W WT, W DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ, PRZEDMIARZE I SPECYFIKACJACH TECHNICZNYCH W TYM (ODPOWIEDNIO DO	

		ASORTYMENTU ROBÓT):	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• krawężniki i inne elementy liniowe</li> <li>• ogrodzenia</li> </ul>	metr bieżący [mb]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki, ew. prace pomiarowe;</li> <li>• oznakowanie i zabezpieczenie robót;</li> <li>• cięcie, rozkucie i zerwanie nawierzchni;</li> <li>• roboty związane z odkopaniem, odkuciem elementu rozbieranego</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oznakowanie pionowe</li> <li>• wyposażenia dróg</li> </ul>	Komplet [kpl]/Obiekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• demontaż/ rozbiórka elementu</li> <li>• segregacja i oczyszczenie materiału (pkt 4.2 ST)</li> <li>• załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki wg pkt 4.2 ST);</li> <li>• ponowny montaż elementów wymienionych w przedmiarze robót lub/i ST,</li> <li>• malowanie elementów wymienionych w przedmiarze lub/i ST</li> <li>• ew. wyrównanie i zagęszczenie podłoża z dowiezieniem materiału zasypowego,</li> <li>• uporządkowanie terenu rozbiórki;</li> <li>• badania i kontrola wynikające z ST.</li> </ul> <p>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</p>	

		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 ustaleń między stronami lub poziomu agregacji przedmiaru robót.

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

#### 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),*

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D-02.00.00**

**Roboty ziemne**  
**Profilowanie i zagęszczanie podłoża**  
**Roboty związane ze zdjęciem humusu**



## 1. WSTĘP

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

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt 1.3 dla przedmiotowego zadania.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja może być zastosowana, jako dokument przetargowy lub dokument umowy.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- koryt z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni,
- wyrównanie i uzupełnieniem podłoża;
- odhumusowanie;

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi dokumentami i definicjami podanymi w ST D -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

*Wykop niski* - wykop, którego głębokość jest niższa niż 1 m

*Odkład* - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a niewykorzystanych 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:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w nasypie lub podłożu, ( $\text{g/cm}^3$ ) określona wg BN-77/8931-12 (metoda do wyboru pierścienia lub cylindra, objętościomierz piaskowy lub wodny)

$\rho_{ds}$  - 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, ( $\text{g/cm}^3$ ).

*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 powtórznym 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.

## 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

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy zakładaniu trawników. Humus należy zdejmować mechanicznie. Humus musi być oczyszczony z darni i odchwaszczony.

W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Zdjęty humus należy składować w przyzmac 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 mieszkanką 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.

### 2.2 Wykopy

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

### 2.3. Grunty i kruszywa do wykonania nasypów

W przypadku, gdy grunt z wykopu nie nadaje się do wykonania lokalnego podniesienia niwelety robót ziemnych (wykonania niskich nasypów, uzupełnień, profilowania) lub gdy zajdzie konieczność wymiany gruntu, wówczas należy zastosować grunt niespoisty **niewysadzinowy, o wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 5 i współczynniku filtracji  $k_{10} > 6 \times 10^{-5}$  m/s.**

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

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

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

Lp.	Wyszczególnie nie właściwości	Jednost ki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu wg PN-B-02480*		– rumosz niegliniasty	– piasek pylasty – zwiierzelina	<b>mało wysadzinowe</b> – glina piaszczysta

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– żwir</li> <li>– pospółka</li> <li>– piasek gruby</li> <li>– piasek średni</li> <li>– piasek drobny</li> <li>– żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>gliniasta</li> <li>– rumosz gliniasty</li> <li>– żwir gliniasty</li> <li>– pospółka gliniasta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>– ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> <li><b>bardzo wysadzinowe</b></li> <li>– piasek gliniasty</li> <li>– pył, pył piaszczysty</li> <li>– glina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>– ił warwowy</li> </ul>
2	<b>Zawartość cząstek wg PKN –CEN ISO/TS 17892-4</b> $\leq 0,063 \text{ mm}$ $\leq 0,002 \text{ mm}$	%	$< 15$ $< 3$	od 15 do 30 od 3 do 10	$> 30$ $> 10$
3	<b>Kapilarność bierna <math>H_{kb}</math></b>	m	$< 1,0$	$\geq 1,0$	$> 1,0$
4	<b>Wskaźnik piaskowy WP wg BN – 64/8931-01*</b>	%	$> 35$	od 25 do 35	$< 25$

\* do chwili ustalenia kryteriów zgodnych z normami PN-EN ISO 14688-1/-2 i PN-EN 14689-1 należy stosować dotychczasowe normy i kryteria

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów (powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205: 1998 – wyciąg z normy podano niżej:

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami

	przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2%	gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalone	gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo- żużłowe	gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio- ziarniste 3. Iłolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniej- szych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadają- cym pospółkom lub zwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2%	pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		7. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne	drobnoziarniste i nie rozpadowe: straty masy do 1%
		8. Piaski drobnoziarniste	o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

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

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

Do robót związanych z zakładaniem trawnika należy wykorzystać narzędzia i sprzęt ogrodniczy.

### 3.2.1 Dobór sprzętu zagęszczającego

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

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

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  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 i robót ziemnych

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

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

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

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

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

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

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

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

Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w 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.

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.

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

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

Uzyskanie przez grunty w budowli ziemnej wymaganych cech nośności **sprawdza się przez badania wskaźnika zagęszczenia oraz 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-B 02205:1998.

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy:

- dla żwirów, pospółek i piasków. 2,2 przy  $I_s \geq 1,0$ ; 2,5 przy  $I_s < 1,0$
- dla gruntów różnoziarnistych typu żwiry i pospółki gliniaste, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny piaszczyste - 3,0
- dla drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyły, gliny pylaste, iły) - 2,0
- dla narzutów kamiennych i rumoszy - 4,0

- dla gruntów antropogenicznych –wg badań poligonowych
- przy czym są to wartości orientacyjne i mogą być zmodyfikowane jeżeli Wykonawca lub Inżynier Budowy posiada doświadczenie na innych budowach z tożsamym materiałem lub posiada odpowiednie badania lub oceny zarządców dróg lub laboratorium drogowego

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

Nośność podłoża w miejscu przyszłej nawierzchni jezdnej i chodników po odsłonięciu i zagęszczeniu, powinno wynosić co najmniej 35 MPa. Jeżeli badanie kontrolne wykazał że grupa nośności jest gorsza niż powyżej wówczas należy odpowiednio wzmocnić podłoże.

Zagęszczenie podłoża musi mieć wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00.

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

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.

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

Możliwe do zastosowania środki, proponuje Wykonawca.

#### **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 niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić, to wówczas należy wymienić grunt.
- Niedopuszczalne jest wykonywanie robót ziemnych w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.
- Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.
- Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

#### **5.6. Odcinek próbny**

Nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego, chyba że Inżynier zdecyduje inaczej np. dla potrzeb określenia liczby przejazdów potrzebnych do uzyskania wymaganego zagęszczenia.

#### **5.7 Zasyпки wykopów po ułożeniu instalacji, po usunięciu drzew itp.**

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

Zasyпки miejsc po usunięciu drzewa powinny mieć wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy niż 0,97, pod warunkiem że w tym miejscu nie przewiduje się budowy nawierzchni ani posadowienia obiektów budowlanych. W przeciwnym wypadku zagęszczenie zasypek musi mieć wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00.

## 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 Inżyniera. Liczba pomiarów powinna być dostosowana (interpolowana) do rzeczywistej ilości robót. Poniżej podano proponowane częstotliwości dla zadania.

Badania gruntu dowiezionego na ewentualny nasyp, uzupełnienia, zasyпки itp. pod względem wysadzinowości, składu granulometrycznego, wodoprzepuszczalności oraz innych charakterystycznych parametrów należy wykonać w ilości i zgodnie z normą PN-S-02205: 1988 oraz normami badawczymi w niej wymienionymi, aktualnymi na dzień prowadzenia robót. W przypadku gdy nie będzie możliwości uzyskania wymaganej nośności podłoża, przed ustaleniem sposobu poniesienia nośności, należy wykonać pełne badania gruntu w podłożu jak dla gruntu nasypanego.

### 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:

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów dotyczy podłoża	Tolerancja i uwagi
1	Szerokość	min. 3 miejscach wybranych losowo na 1 działce roboczej	nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.
2	Równość podłużna	nie rzadziej niż dwa razy na 600 m <sup>2</sup> +dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inżyniera	nie może przekraczać 20 mm..
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż dwa razy na 600 m <sup>2</sup> +dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inżyniera	jw.
4	Spadki poprzeczne	jw.	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.
5	Rzędne wysokościowe	W miejscach pozwalających sprawdzić rzędne z projektowanymi profilami podłużnymi i planem sytuacyjnym, lecz nie mniej niż w 3 przekrojach oraz w miejscach	Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +/- 2 cm



		charakterystycznych	
6	Ukształtowanie osi w planie *)	jw.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż <math>\pm 3</math> cm.</li> </ul>
7	Zagęszczenie, Nośność	w 2 punktach na diennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zgodnie dokumentacją projektową i specyfikacją.</li> </ul>
8	Wilgotność gruntu podłoża	Jw.	+/-2%. w stos. do wilgotności optymalnej
9	Skarpy- równość i pochylenie	Nie dotyczy	+/-10% w stos. do pochylenia projektowego Nierówności skarp $< \pm 10$ cm.

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

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

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

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

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

W przypadku zasypek wykopów po sieciach zagęszczenie należy zbadać co najmniej co 50 m dla wykopów na instalacje

#### 6.2.2 Kontrola zdjęcia humusu

W przypadku zdjęcia humusu, Inżynier powinien dokonać wizualnej oceny jakości zdjętego humusu i podjęcia decyzji o konieczności wywozu ( w przypadku nadmiaru- w miejsce przez siebie wskazane , w przypadku złej jakości – na składowisko odpadów).

#### 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.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1m<sup>3</sup> wykopu, nasypu
- 1m<sup>2</sup> profilowania powierzchni
- 1m<sup>2</sup> lub 1m<sup>3</sup> – odhumusowanie

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

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

### 9.2. Zakres robót

*Zakres robót przypadający na wykonanie wykopów obejmuje:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót
- wykonanie wykopu z transportem urobku na odkład lub bezpośrednio na składowisko z poniesieniem kosztów składowania,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania
- profilowanie dna wykopu, skarp
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

*Zakres robót wykonania nasypów lub uzupełnień podłoża obejmuje:*

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiału
- transport materiału na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu
- zagęszczenie gruntu
- profilowanie powierzchni nasypu,
- odwodnienie terenu robót,
- ew. wywóz nadmiaru gruntu przeznaczonego na nasyp,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

*Zakres robót przypadający na zdjęcie humusu obejmuje:*

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S- Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i

D-02.00.00 Roboty ziemne  
Profilowanie i zagęszczanie podłoża  
Roboty związane ze zdjęciem humusu i wykonaniem trawnika

02205:1998	badania
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

#### Uwaga

Wszelkie wątpliwości dotyczące zastosowania odpowiednich wymagań normowych należy omówić z Inżynierem Budowy.

D-02.00.00	Roboty ziemne Profilowanie i zagęszczanie podłoża Roboty związane ze zdjęciem humusu i wykonaniem trawnika
------------	--

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D-03.02.01**

### **Kanalizacja deszczowa**

## **1 Wstęp**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt 1.3 dla przedmiotowego zadania.

### **1.2 Zakres stosowania**

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

### **1.3 Przedmiot i zakres opracowania**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z odwodnieniem nowej drogi określonej w punkcie 1.1 i dotyczą:

- Budowy kanalizacji deszczowej wraz z przykanalikami,
- Budowy studni kanalizacyjnych i wpustów deszczowych,
- Montażu przepływomierzy w studniach przed zarurowanym rowem.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

#### **1.4.1 Kanały:**

- Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzania ścieków opadowych.
- Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

#### **1.4.2 Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci:**

- Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów
- Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- Osadnik – studnia kanalizacyjna posiadająca osadnik oraz aprobatę techniczną na urządzenia redukujące zawiesiny zawarte w ściekach.
- Drenaż - rurociąg perforowany układany w miejscu zasypania rowu lub wzdłuż nasypu drogowego w celu obniżenia poziomu wód gruntowych.
- Wylot ścieków – element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.
- Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
- Kaskada rurowa – przewód pionowy przy studni połączeniowej umożliwiający wytracenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

#### **1.4.3 Elementy studzienek i komór:**

- Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spoczynka.
- Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

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

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową oraz ST.

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

## **2 Materiały**

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy kanalizacji deszczowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

#### **2.1.1 Rury kanałowe**

- Kanalizację deszczową wykonać z rur i kształtek polipropylenowych (PP) o sztywności obwodowej min. SN8, wyposażonych w kielichy z uszczelką EPDM zapewniającą szczelność na infiltrację oraz eksfiltrację zgodne z normą PN-EN 1852. Dopuszcza się zastosowanie rur bezkielichowych pod warunkiem użycia łączników tego samego producenta.

#### **2.1.2 Studnie rewizyjne, osadniki**

Studzienki rewizyjne i osadniki zaprojektowano z żelbetowych elementów prefabrykowanych o średnicy 1000 mm, w skład których wchodzi:

- Kręgi betonowe z betonu min. C40/45 odpowiadające wymaganiom PN-B-10729 ze stopniami złączowymi montowanymi fabrycznie zgodnymi z PN-EN 13101,
- Dno studzienki kanalizacyjnej z betonu min. C40/45 należy wykonać jako betonową, monolityczną, prefabrykowaną komorę studzienną, z zamontowanymi przejściami gwarantującymi szczelność połączeń z rurami wymienionymi w punkcie 2.1.1 oraz monolityczną kinetą betonową – wszystkie elementy komory studni (dennica i kineta) należy wykonać w jednym cyklu produkcyjnym (jeden odlew),
- Zwężki  $\varnothing 1000$ ,
- Pierścienie dystansowe polimerowe o wysokości  $h = 60 \pm 120$  mm łączone na masę uszczelniającą polimerową. Poza jezdniami można stosować pierścienie betonowe łączone na zaprawę cementową drobnopziarnistą M-20 o grubości do 10 mm.

Elementy betonowe studni muszą spełniać następujące parametry: wodoszczelność W-8, nasiąkliwość nie większa niż 5%, mrozoodporność F150, klasa ekspozycji betonu min. XA1, wg PN-EN 206. Zarówno przejścia szczelne jak i kineta, powinny być wykonywane na etapie prefabrykacji studni.

#### **2.1.3 Włazy kanałowe**

Do przykrycia studzienek stosować włazy z żeliwa szarego: w jezdniach - z wkładką gumową i wypełnieniem betonem klasy D400 zgodnie z PN-EN 124.

#### **2.1.4 Wpusty uliczne**

Wpusty uliczne należy wykonać z:

- skrzynki wpustu krawężnikowo-jezdniowej z żeliwa szarego, klasy zgodnej z PN-EN 124;
- osadnika wpustu  $\varnothing 0,50$  m betonowego z gniazdem odpływowym zgodnie z dokumentacją projektową;
- pierścieni betonowych pośrednich  $\varnothing 0,50$  m;

Powierzchnie przylegające skrzynek i ramek powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone. Luz pomiędzy kratką z gniazdem korpusu lub ramki dystansowej nie może przekraczać 10 mm. Na każdej skrzynce i ramce dystansowej powinny być odlane dane wytwórcy, klasa skrzynki, numer normy. Wpusty wyposażać w kosze osadcze.

#### **2.1.5 Przyczółki wlotowe i wylotowe**

Przyczółki wylotowe kanalizacji do rowu wykonać jako prefabrykowane i monolityczne zgodnie z KPED 02.16. Umocnienie wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **2.1.6 Regulatory przepływu**

Regulatory muszą spełniać wymogi dokumentacji projektowej w zakresie dopuszczalnego przepływu przy określonej wysokości spiętrzenia wody.

### **2.1.7 Kruszywo na podsypkę i do betonu**

Podsypka może być wykonana z piasku lub pospółki. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-EN 13043:2004.

Kruszywa stosowane do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów powinny spełniać wymagania PN-EN 12620+A1:2008 oraz PN-EN 206-1:2003.

Kruszywa należy składować w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi asortymentami lub jego frakcjami. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### **2.1.8 Beton**

Beton powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003.

### **2.1.9 Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

## **2.2 Składowanie materiałów**

### **2.2.1 Rury kanałowe**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej oraz wg wytycznych producenta rur. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

### **2.2.2 Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### **2.2.3 Włazy kanałowe i stopnie oraz wpusty żeliwne**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

### **2.2.4 Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## **3 SPRZĘT**

### **3.1 Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz ST w terminie przewidzianym kontraktem.

### **3.2 Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek przedsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- dźwigów do opuszczania ciężkich elementów do wykopu,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- zestawów pompowych.

## **4 Transport**

### **4.1 Transport rur kanałowych**

Materiały należy ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach lub przy pomocy koparko-ładowarki. Przy wyładowywaniu rur o powłokach chroniących przed korozją nie należy nakładać bezpośrednio na nie łańcuchów lub lin stalowych.

Ponadto przy za- i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

### **4.2 Transport kręgów i włazów kanałowych**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,0 m ÷ 2,0 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach. Transport wpustów żeliwnych

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

### **4.3 Transport mieszanki betonowej, kruszyw i cementu**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

## **5 Wykonywanie robót**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania 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, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

### **5.2 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ oraz dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe.

### **5.3 Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,3 m. ewentualne szalowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odkładany w odległości minimum 1,0 m od krawędzi wykopu lub wywieziony na odkład.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.



Sposób wykonywania robót ziemnych pod zarurowania rowu powinien być dostosowany do wielkości zastosowanych materiałów, głębokości wykopu, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu.

#### **5.4 Przygotowanie podłoża**

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 10 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ily należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 10 do 20 cm.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża powinien wynosić co najmniej  $I_s = 0,97$ .

Badanie podłoża wzmocnionego należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-10725.

#### **5.5 Roboty montażowe**

##### **5.5.1 Obsługa geodezyjna obiektu**

Po wykonaniu sieci wraz z przykanalikami należy dokonać pomiarów powykonawczych. Prace pomiarowe muszą być wykonane przez uprawnione służby geodezyjne. Po zrealizowaniu sieci dokonać wymaganych badań i prób szczelności, a następnie zasypki wykopów. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Inwestorowi dokumentacji powykonawczej zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym.

##### **5.5.2 Warunki wykonania obiektu**

Roboty prowadzić i odebrać zgodnie z normą PN-EN 1610.

Przy realizacji wykopów wąskoprzestrzennych, wykonać je zgodnie z BN-83/8836-02. Przewody układać na wyprofilowanej warstwie podsypki piaskowej o grubości min 0,15 m zagęszczonej do  $I_s=0,97$ .

Po przeprowadzeniu montażu, prób i odbioru należy wykonać zasypkę wykopów, stosując grunty sypkie. Do wysokości ok. 0,30 m ponad górną krawędź przewodu powinny to być grunty nie zawierające kamieni. Zasypywanie prowadzić równocześnie z obu stron kanału, aby nie dopuścić do jego poziomego przemieszczenia. Wykop zasypywać warstwami grubości ok. 0,20 m z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 1,0 wg Proctora w obrębie pasa drogowego na głębokości do 1,2 m poniżej podbudowy jezdni oraz 0,98 poniżej 1,2 m od podbudowy jezdni. W obrębie pasa zieleni wierzchnią warstwę gruntu nad wykopami należy zagęszczać do uzyskania  $I_s=0,98$ . Podłoża pod kanały należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia 0,97 a pod jezdnie  $I_s=1,0$  zgodnie z branżą drogową.

Kratki wpustów osadzić po docelowym wykonaniu korpusu jezdni i ułożeniu krawężników.

W trakcie wykonywania robót ściśle przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.

### **6 Kontrola jakości robót**

#### **6.1 Badania materiałów użytych do budowy kanalizacji deszczowej**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych podanych w punkcie 2 niniejszej ST.

#### **6.2 Kontrola jakości robót**

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać wg PN-EN 1610:2002. Kontrola jakości wykonanych robót w szczególności dotyczy zgodności wykonania kanalizacji z dokumentacją projektową.

#### **6.3 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową ułożenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie stałości pochylenia podłużnego rowu, woda nie może stać w rowie,

- sprawdzenie szerokości i głębokości rowu.

#### **6.4 Kontrola wykonania elementów prefabrykowanych i betonowych oraz ich połączeń**

Elementy prefabrykowane należy sprawdzać w zakresie:

- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki - wg dokumentacji projektowej),
- wyglądu zewnętrznego (zgodnie z wymaganiami punktu 2),

Połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z dokumentacją projektową oraz ustaleniami punktu 5.

#### **6.5 Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,3 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 10$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $\pm 10\%$  projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i  $\pm 20\%$  projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów powinien być zgodny z pkt 5.5.2; badanie wykonać co najmniej raz na przelotach między studniami o długości do 50 m oraz co najmniej dwa razy na przelotach między studniami powyżej 50 m,
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 10$  mm.

### **7 Obmiar robót**

#### **7.1 Wymagania ogólne obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

#### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Przyjmuje się, że jednostką obmiarową dla:

- budowanej kanalizacji deszczowej jest 1 m.
- studni kanalizacyjnej, wpustu jest 1 szt.

### **8 Odbiór robót**

#### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru podano w ST „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót ziemnych i montażowych dokonywany jest na zasadach:

- odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbioru końcowego.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST oraz dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji dały wynik pozytywny.

#### **8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów dla rurociągów,
- ułożenia rurociągów w ww. wykopach,
- wykonanie i montaż studni,
- jakości materiałów wbudowanych,
- jakości zakrycia robót sieciowych,

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy. Inwentaryzację geodezyjną i branżową należy wykonać przed zgłoszeniem do przedmiotowego odbioru.

#### **8.3 Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek; aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;

- protokoły badań szczelności całego przewodu.

#### 8.4 Wymagana dokumentacja

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,
- powykonawcza dokumentacja projektowa,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- oświadczenie kierownika robót o zgodności użytych materiałów pomocniczych z obowiązującymi normami,
- dokumenty pomiarowe,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.),
- protokół z odbioru częściowego tj. dla robót zanikających i ulegających zakryciu.
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- świadczenia jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

### 9 Podstawa płatności

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej, przykanalików i drenży obejmuje:

- oznakowanie robót,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- ułożenie podsypki,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych wraz z kształtkami, przyłączy,
- wykonanie kaskad,
- obsypanie rur piaskiem (żwirem dla drenażu) a potem gruntem rodzimym do spodu konstrukcji nawierzchni jezdni lub w-wy humusu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu kanałów,
- wykonanie próby szczelności,
- badania zagęszczenia podsypki i obsypki oraz innych podanych w ST.

Cena 1 szt. wykonanej i odebranej studni kanalizacyjnej, wpustu deszczowego, wylotu obejmuje:

- zakup, transport i składowanie elementów betonowych,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie elementów betonowych (i żeliwnych),
- dla studni - regulacja wjazdu do wysokości nawierzchni,
- ułożenie warstw podsypkowych i obsypkowych z piasku oraz zasypanie gruntem rodzimym do spodu konstrukcji nawierzchni,
- dla wylotu – umocnienie rowu,
- badania zagęszczenia podsypki i obsypki oraz innych podanych w ST,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- wykonanie geodezyjnych inwentaryzacji powykonawczej usytuowania studni,
- dla studni wykonanie prób szczelności,

### 10 Normy i przepisy związane

#### 10.1 Normy

PN-EN 1852-1:2010	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego beciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polipropylen (PP) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.

PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-EN 124-1:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-10021:1980	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-06253	Konstrukcje betonowe. Warunki wykonania i ochrony w środowisku agresywnych wód i gruntów.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-04492	Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D-04.04.02**

**Podbudowa z kruszywa**

## 1. WSTĘP

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

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt 1.3 dla przedmiotowego zadania.

### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja może być stosowana, jako dokument przetargowy lub dokument umowy.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa C<sub>90/3</sub> o ciągłym uziarnieniu 0/31,5.

Grubości podbudów podano w dokumentacji technicznej.

*W niniejszej specyfikacji przyjęto, że kruszywa do mieszanek przeznaczonych do wykonania podbudowy i nawierzchni powinny spełniać wymagania normy PN – EN 13242: 2004, natomiast same mieszanki będą spełniać wymagania PN-EN 13285 (norma dot. mieszanek nie dotyczy nawierzchni z mialu)..*  
*W związku z tym, że norma PN-EN 13285 jest normą kwalifikacyjną i nie ma wydanego normowego krajowego dokumentu aplikacyjnego, niniejszą specyfikację opracowano w oparciu o - WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych.*

### 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 ziarna  $d = 0$  oraz  $D \leq 6,3\text{mm}$

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

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

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

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

**Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od  $d=0$  do  $D$ ), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

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

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

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

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

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

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

Stosowane skróty i skrótowce

*WT - Wytyczne Techniczne,*

*PZJ - Program/Plan Zapewnienia Jakości,*

*ZKP - zakładowa kontrola produkcji.*

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

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

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

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

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

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

*O<sub>90</sub> - umowna średnica porów geowłókniny lub geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu (podłoża) zatrzymującego się na geowłókninie/geotkaninie w ilości 90 % (m/m); wartość parametru O<sub>90</sub> 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 Inżynierem.

## 2.2. Rodzaje materiałów i wymagania ogólne

- Założono że materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw jest kruszywo naturalne łamane (wg normy PN-EN 12620: 2004), 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.
- Mieszanka kruszyw powinna być tak wyprodukowana aby zachować jej jednorodność, ciągłość uziarnienia i równomierną wilgotność.
- Założono że mieszanki będą wytwarzane w centralnych wytwórniach zlokalizowanych możliwie blisko miejsca wbudowania, aby zminimalizować rozsegregowanie mieszanki podczas transportu.  
W przypadku rozsegregowania mieszanki należy je ponownie wymieszać tak aby jej uziarnienie było zgodne z deklarowanymi przez producenta/dostawcę.

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

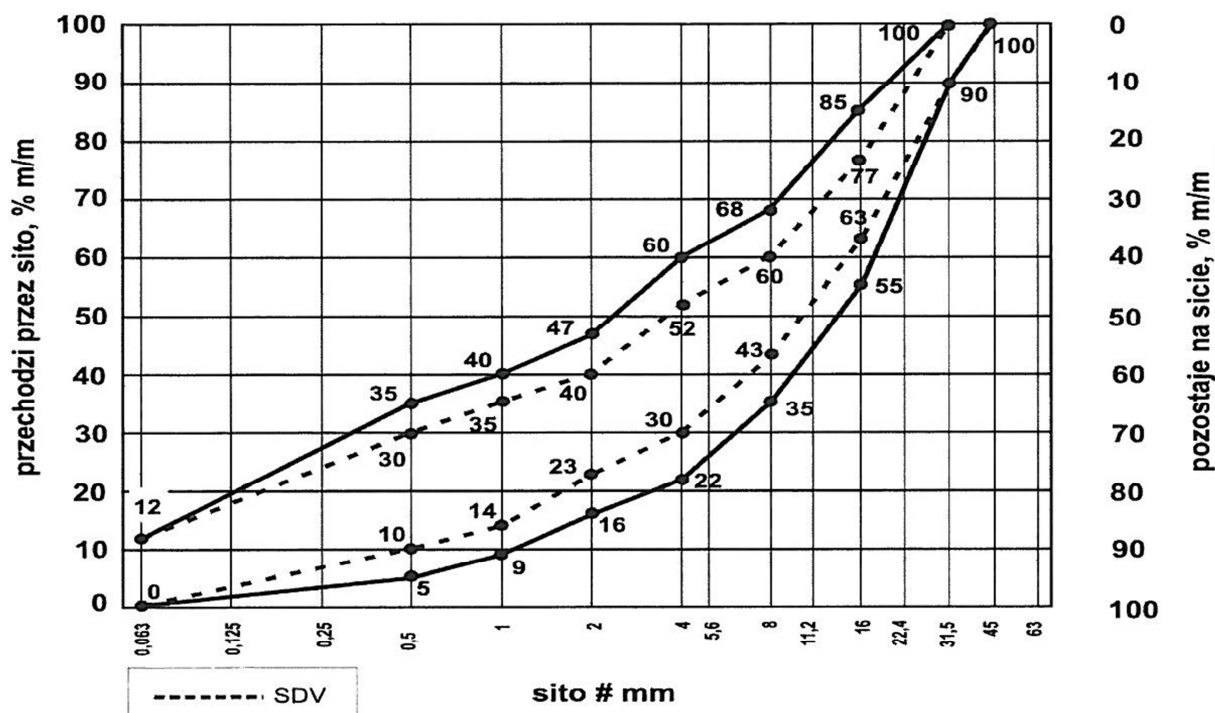
- Do skropienia podbudowy z kruszywa będącej częścią nawierzchni bitumicznej należy zastosować kationową emulsję asfaltową. Zakres prac i opis zastosowanych materiałów ujęto w specyfikacji dotyczącej oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych.

## 2.3 Wymagania dla kruszywa

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

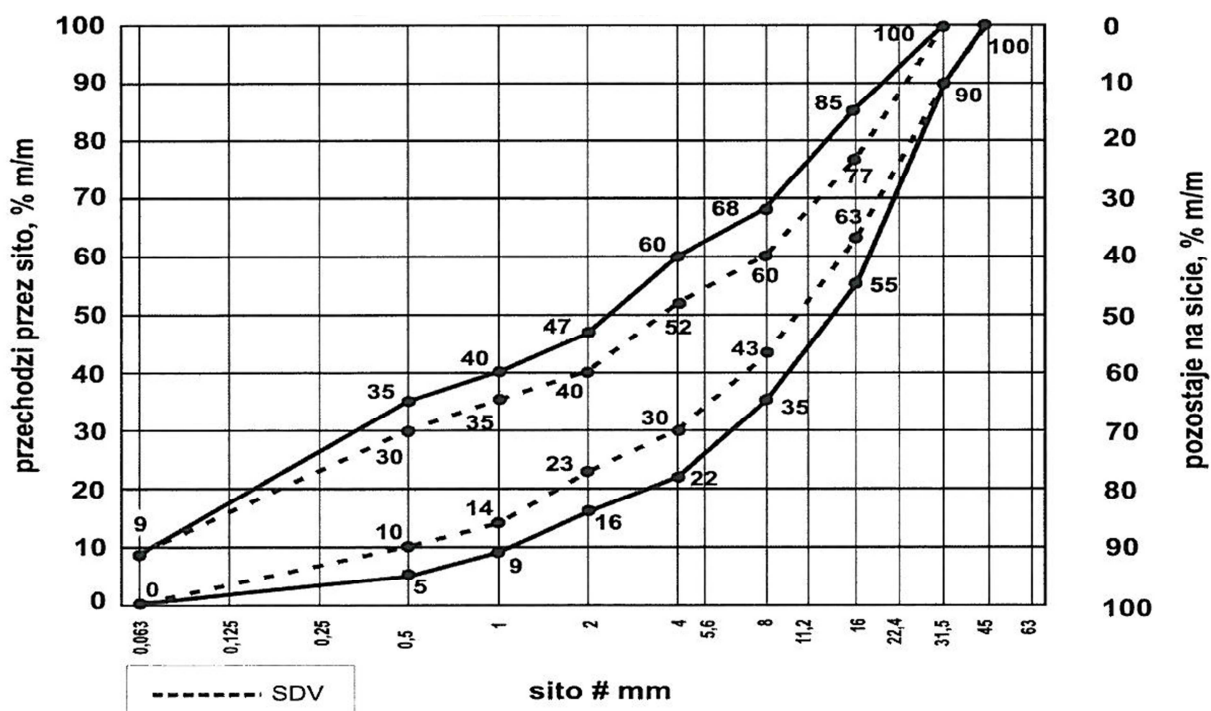
Określone według PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy pomocniczej powinny spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1, a do warstw podbudowy zasadniczej na rysunku 2. Jako wymagane obowiązują wymienione wartości liczbowe krzywej SDV na tych rysunkach.

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





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



Rys.2 Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podbudowy zasadniczej

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

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)									
	Tolerancja przesiewu przez sito (mm), %(m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-

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

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

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach: {różnica przesiewów w %(m/m) przez sito (mm)}															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	mi n	ma x	mi n	ma x	mi n	ma x	mi n	ma x	mi n	ma x	mi n	ma x	mi n	ma x	min	ma x

0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
--------	---	----	---	----	---	---	----	----	---	---	----	----	---	---	---	---

### 2.3.2 Właściwości mieszanki

Tablica 3

L. P.	Właściwości	Wymagania wobec mieszanek				Badania wg
		Podbudowa pomocnicza	Podbudowa zasadnicza	Nawierzchnia	Podłoże ulepszone	
1	Uziarnienie	0/31,5; 0/45;0/63	0/31,5; 0/45;0/63	0/8;0/11,2;0/16;0/31,5 0/45***;0/63***	0/8;0/11,2;0/16;0/31,5 0/45; 0/63	PN-EN 933-1:2000
2	Maksymalna zawartość pyłów – kategoria UF	UF <sub>12</sub>	UF <sub>9</sub>	UF <sub>15</sub>	UF <sub>15</sub> UF <sub>6</sub> (w przypadku gdy ulepszone podłoże pełni rolę w-wy odsączającej)	PN-EN 933-1:2000
5	Wym. wobec uziarnienia	Wg krzywych uziarnień				-
8	Wrażliwość na mróz – wskaźnik piaskowy SE( po pięciokrotnym zagęszczeniu metoda Proctora) – co najmniej	SE <sub>40</sub>	SE <sub>45</sub>	SE <sub>35</sub>	SE <sub>35</sub>	PN-EN 933-8:
9	Odporność na rozdrabnianie* *- dot. frakcji 10/14 odsianej z mieszanki- PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>	LA <sub>35</sub>	LA <sub>35</sub>	LA <sub>35</sub>	PN-EN 1097-2:
10	Kategoria procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym odsianym z mieszanki (PN-EN 933-5)	C <sub>NR</sub>	C <sub>90/3</sub>	C <sub>90/3</sub>	C <sub>NR</sub>	PN-EN 933-5:2000

1 1	<b>Mrozoodporność (dot. frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki)</b>	<b>F4</b>	<b>F4</b>	<b>F4</b>	<b>F4</b>	<b>PN-EN 1367-1</b>
1 2	<b>Wartość CBR po zagęszczeniu <math>Is=1,0</math> i moczeniu w wodzie 96h co najmniej</b>	<b><math>\geq 60</math></b>	<b><math>\geq 80</math></b>	<b>-</b>	<b><math>\geq 35</math>-w-wa odcinająca, odsączająca, mrozoochronna (dla KR3-6)</b>	<b>PN-EN 13286-47</b>
1 3	<b>Zawartość wody w mieszance zagęszczanej % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora</b>	<b>80-100</b>	<b>80-100</b>	<b>80-100</b>	<b>70-100</b>	<b>PN-EN 13286-2</b>

\* dot. materiału wymagającego przewilgocenia – za miarodajne uznaje się: uziarnienie mieszanki, zawartość pyłu, zawartość nadziarna, wskaźnik plastyczności, wskaźnik piaskowy i wodoprzepuszczalność – określone po 5- krotnym rozdrobnieniu w aparacie Proctora lub mieszanki pobranej na budowie z zagęszczonej warstwy.

#### 2.3.4. 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:

- równiarek, układarek do rozkładania mieszanki lub koparek z szeroką łyzką,
- 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 pod podbudowę

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST dotyczące ułożenia stabilizacji technologicznej oraz wykonania koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża. Nośność podłoża podano w ST D-02.00.00.

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.

## 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.

## 5.5. 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 podbudowy należy wykonać do osiągnięcia wymaganego w specyfikacji wskaźnika zagęszczenia.

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

Nośność podbudów należy sprawdzić bezwzględnie.

## 5.6. Utrzymanie podbudowy

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. 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 Inżynier budowy.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Materiał powinien spełniać wymagania z punktu 2.3.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi budowy 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 5. Częstotliwość oraz zakres badań

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	Decyzję o konieczności przeprowadzenia badań kontrolnych uziarnienia pozostawia się Inżynierowi Budowy, jeżeli przedstawione przez Wykonawcę wyniki ZKP są niewystarczające lub kruszywo wizualnie wskazuje na wątpliwą jakość. Inżynier Budowy ma prawo zawsze zlecić wykonanie badań kontrolnych niezależnemu lub własnemu laboratorium, zwłaszcza gdy Wykonawca stosuje różne kruszywa z różnych kopalni. Zalecana częstotliwość badań: <ul style="list-style-type: none"><li>• min. jednego badania kontrolnego uziarnienia na jeden rodzaj kruszywa zastosowanego do wbudowania, lub/i</li><li>• min. 1 badanie na odcinek 400m lub 1 badanie na 2000m<sup>2</sup> powierzchni z kruszywa</li></ul>
2	Wilgotność mieszanki	częstotliwość jak powyżej.
3	Badanie innych właściwości	Analogicznie jak w punkcie 1 przy czym zalecana częstotliwość badań: 1 badanie pełne na 6 miesięcy i przy każdej zmianie kruszywa
4	Zagęszczenie warstwy i nośność	Badanie wskaźnika zagęszczenia /i oznaczenie stosunków modułów odkształcenia $E_2/E_1$  Badanie w min. 1 badanie na każde 200m <sup>2</sup> lub min. 1 badanie na każdą powierzchnię 1500 m <sup>2</sup>

#### 6.3.2 Uziarnienie mieszanki ( w przypadku wykonania badań kontrolnych)

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

### 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  $I_s$ , będzie wyznaczany na podstawie badań gęstości objętościowej mieszanki na próbkach pobranych z budowy oraz maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu mieszanki określonej laboratoryjnie (badanie Proctora). Badanie laboratoryjne gęstości referencyjnej należy wykonać wg PN-EN 13286-2, natomiast gęstości próbki pobranej na budowie określić jedną z metod podanych w normie BN-77/8931-12. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 1,0.

#### 6.3.4a Określenie modułu odkształcenia – metoda obciążenia płytą VSS.

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

Zagęszczenie 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. Minimalne moduły 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  $D=300\text{mm}$ . Nacisk na płytę wywierany jest za pośrednictwem dźwignika hydraulicznego. Dźwignik oparty jest o przeciwwagę, której masa powinna być większa od wywieranej siły (samochód obciążony min. 5 T na tylną oś).

Dla 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 120 MPa dla podbudowy pomocniczej i 140 MPa dla podbudowy zasadniczej. W przypadku chodników nie mniejszy niż 80 MPa (jeżeli istnieje prawdopodobieństwo że na chodniku będą ustawiać się samochody, moduł powinien być większy). Do badania nośności i zagęszczenia można zastosować inne metody opisane w ST D-02.00.00.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

### 6.4.1 Częstotliwość oraz zakres pomiarów

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

Tabela 6. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów	Pomiar i Odchylki
1	Szerokość podbudowy	co 100 m	<ul style="list-style-type: none"><li>w stos. do szerokości projektowej nie może się różnić o więcej niż +10, <math>\pm 5\text{ cm}</math></li><li>szersza podbudowa od w-wy leżącej na niej w przypadku braku obramowania krawężnikiem- 25 cm</li><li>pomiar taśmą mierniczą</li></ul>
2	Równość podłużna	co 25 m	<ul style="list-style-type: none"><li>nierówności nie mogą przekraczać 20 mm dla podbudowy pomocniczej, 10 mm dla podbudowy zasadniczej</li><li>pomiar łatą 4 metrową</li></ul>
3	Równość poprzeczna	co 100m	jw.

4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	Jw.	<ul style="list-style-type: none"> <li>na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją <math>\pm 0,5\%</math>.</li> <li>pomiar łątą z poziomica elektroniczną lub niwelatorem</li> </ul>
5	Rzędne wysokościowe	na wszystkich hektometrach i na łukach pionowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>pomiar niwelatorem</li> <li>Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi rzeczywistymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać od 0 / -2 cm</li> </ul>
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100m	Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż $\pm 5$ cm.
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>względem projektowej odchyłka nie powinna przekraczać <math>\pm 10\%</math> w podbudowie zasadniczej, <math>\pm 10\%</math>, - 15% w podbudowie pomocniczej</li> <li>pomiar niwelatorem lub miarką</li> </ul>

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

Częstotliwość i zakres badań dla elementów innych niż nawierzchnia jezdni lub podbudowa jezdni – wg wskazań Inżyniera Budowy.

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy z kruszywa

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

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

### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

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

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

### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót** podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7. Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> powierzchni z kruszywa.

## 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 Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 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<sup>2</sup> podbudowy 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, wraz z doziarnieniem frakcjami podanymi w dokumentacji projektowej.
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- uzupełnienie kruszywem podbudowy w miejscach, gdzie niema zamkniętej struktury
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej i przywołanych normach,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN-1008	Woda zarobowa do betonu
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane - Wymagania
PN-EN933-1:2000	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-EN933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 1097-6:2002	<u>Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6 Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją</u>
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 1097-5:2001	<u>Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją</u>
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 1744-1:2000	<u>Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna</u>
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-S-06102:1997	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
BN-64/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
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, Politechnika Gdańska 2012.*

Uwaga

Wszelkie wątpliwości dotyczące zastosowania właściwych wymagań normowych należy omówić z Inżynierem Budowy.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D-04.05.01**

**Ulepszone podłoże z mieszanki związanej  
cementem lub innym spoiwem hydraulicznym**

## 1. WSTĘP

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

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt 1.3 dla przedmiotowego zadania.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi część dokumentacji projektowej robót wymienionych w punkcie 1.1 i może być zastosowana, jako dokument przetargowy lub dokument umowy.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- mieszanki gotowej o  $R_c = 2,5$  MPa tj. stabilizacji przywożona z węzła Wytwórni Mieszanek, przy czym stabilizowanie mieszanką będzie w obszarze wskazanym w dokumentacji projektowej – założono, że mieszanka będzie spełniała warunki normy PN-S-96012: 1997 lub przez analogię PN-S-96103: 1997(dot. mieszanek popiołowych).

Dopuszcza się wykonanie stabilizacji na miejscu, jeżeli będą pozwalały na to warunki terenowe i usytuowanie infrastruktury sieciowej.

Ze względu na to, że na dzień dzisiejszy obowiązują normy **PN-S-96012: 1997, PN-S-96013: 1997(w przypadku zastosowania popiołów)** oraz pakiet norm **PN-EN 14227-x**, Zamawiający lub Inżynier może zadecydować o zastosowaniu:

- gruntu stabilizowanego cementem, popiołem lub innym spoiwem hydraulicznym na miejscu (uwaga powyżej),
- mieszanki gotowej kruszywowo –spoiwowej

#### wg wybranej przez siebie normy.

Decyzja o wyborze sposobu ulepszenia podłoża oraz normy wg której powinny zostać przeprowadzone badania jest uzależniona między innymi od następujących czynników:

- warunki terenowe i gruntowo – wodne,
- usytuowanie sieci,
- laboratorium kontrolne Zamawiającego/ Inżyniera jest wyposażone w odpowiedni sprzęt do badań przeprowadzanych wg jednej z w/w norm,
- czynnik ekonomiczny (lokalizacja wytwórni, transport),
- ochrona środowiska (np. wykorzystanie materiałów odpadowych popiołowo-żuźlowych),

**Dla ułatwienia w niniejsze ST zawarto wymagania norm PN-S-96012: 1997 i PN-EN 14227-x.**

**Nie dopuszcza się zastosowania obu norm jednocześnie do gruntów stabilizowanych hydraulicznie lub stabilizacji z mieszanek gotowych, ponieważ wyniki jak i metody badań wg powyższych norm są nieporównywalne.**

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

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

*Mieszanka związana żuzłem* – mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu, jednego lub więcej rodzaju żuźla i wody, twardniejąca dzięki reakcji hydraulicznej lub/i karbonizacji. Twardnienie może być przyspieszone przez dodanie aktywatora. Żużel może być wielkopiecowy (kruszywo składające się z skryształizowanych krzemianów i glinokrzemianów wapnia lub magnezu) lub stalowniczy (kruszywo składające się z skryształizowanych 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 ulepszanego 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: wapno, popioły, hydrauliczne spoiwa drogowe) i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

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

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

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Spoiwa

#### 2.2.1 Cement

Należy stosować cement powszechnego użytku klasy 32,5 lub 42,5. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

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

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5/42,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16/-
	- cement hutniczy	16/-
	- cement portlandzki z dodatkami	16/-
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5/42,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	70/60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stołość 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 za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

#### 2.2.2 Wapno

Wapno powinno spełniać wymagania normy PN-EN 459-1:2003

#### 2.2.3 Popiół

W zależności od zastosowanej normy popiół powinien spełniać wymagania PN-S-96035: 1997 lub PN-EN 14227-4: 2007. W mieszankach gotowych popiół powinien spełniać wymagania PN-S-06103 lub PN-EN 14227-3: 2007 (jako dokument pomocniczy może posłużyć WT-5 2010).

Wg normy PN-EN popioły powinny posiadać następujące cechy:

Krzemionkowe popioły lotne	Wapienne popioły lotne
Uziarnienie (PN-EN 451-2): Sito 90 $\mu\text{m}$ $\geq 70$ %przesianej masy Sito 45 $\mu\text{m}$ $\geq 40$ %przesianej masy	Uziarnienie (EN 196-6): Sito 315 $\mu\text{m}$ $\geq 95$ %przesianej masy Sito 90 $\mu\text{m}$ $\geq 70$ %przesianej masy
Strata przy prażeniu (PN-EN 196-2) - mniej niż 10%	Nie dotyczy
Zawartość trójtlenku siarki $\text{SO}_3$ (PN-EN 196-2) - mniej niż 4%	Zawartość trójtlenku siarki $\text{SO}_3$ (PN-EN 196-2) - mniej niż 4%

Zawartość wolnego tlenku wapnia (PN-EN 451-1) - przy ilości >1% rozszerzalność nie powinna przekraczać 10mm w mieszance popiołu i cementu o proporcjach 30:70	Zawartość reaktywnego tlenku wapnia (EN 197-1) - >5%, rozszerzalność nie powinna przekraczać 10mm w mieszance popiołu i cementu o proporcjach 30:70
Zawartość wody w suchych popiołach nie powinna przekraczać 1,0% m/m	Zawartość wody w suchych popiołach nie powinna przekraczać 1,0% m/m

#### 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).

Powyższe żużle powinny mieć w składzie następujące składniki, w stosunku do masy całkowitej suchego żużla:

- SiO<sub>2</sub> od 27% do 41%
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> od 7% do 20 %
- CaO od 30 % do 50%
- MgO<20%

Aktywność żużli uzależniona jest od poniższych parametrów:

Rodzaj żużla	Iloczyn C.A (zawartość CaO xAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )- kategoria	Kruchość żużla - Współczynnik $\alpha$ (PN- EN 13286-44)	Zawartość ziaren mniejszych od 0,063 mm (% m/m) (PN-EN 933-1)	Stopień przemiału określany metodą powierzchni właściwej wg Blaine'a m <sup>2</sup> /kg (PN-EN 196-6)
Granulowany	>550 – kategoria CA1 od 425 do 550–kat. CA2 <425 –kat. CA3	<20 – kategoria $\alpha$ 1 od 20 do 40 – kat. $\alpha$ 2 od 40 do 60 – kat. $\alpha$ 3 >60 - kat. $\alpha$ 4	Nie dotyczy	Nie dotyczy
Granulowany – częściowo mielony	Jak wyżej	Jak wyżej	1 do <5 % - kat. PG1 ≤5 do <8% - kat. PG2 ≥8 do <14% – kat. PG 3 ≥ 14% - kat. PG4	Jak wyżej
Granulowany – mielony	Jak wyżej	Nie dotyczy	Nie dotyczy	<150 m <sup>2</sup> /kg - kat. GG1 ≥150 do< 300- kat. GG2 ≥300 do <400- kat. GG3 ≥400 - kat GG4

#### 2.2.4 Spoiwa Hydrauliczne

Hydrauliczne spoiwa drogowe powinny spełniać wymagania aprobaty technicznej, natomiast mieszanki powinny spełniać wymagania 14227-5:2007

### 2.3 Grunt

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

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji spoiwami są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego.

Do wykonania ulepszanego podłoża z gruntów stabilizowanych należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy poniżej.

Tablica 2. Zalecane wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012

L.p	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie ziaren przechodzących przez sito # 50 mm, % (m/m), nie mniej niż: ziaren przechodzących przez sito # 25 mm, % (m/m), powyżej ziaren przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85-100 50-100	PN-EN 933-1 (lub PN-B-04481)
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-EN 1744-1 (lub PN-B-04481)
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-EN 1744-1 (lub PN-B-06714-28)
7	Zawartość frakcji mniejszej od 0,075 mm	do 15 %	
8	Zawartość ziaren powyżej 2mm	co najmniej 30 %	
9	Wskaźnik piaskowy	20 ≤ WP ≤ 50	

Grunty niespełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem (palone niegaszone - do gruntów b. spoistych lub b. wilgotnych; sucho gaszone, czyli hydratyzowane- do gruntów średnio spoistych) popiołami lotnymi, przy czym grunty stabilizowane wapnem powinny mieć następujące cechy:

Tablica 2a. Zalecane wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji wapnem wg PN-S-96011

L.p	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wskaźnik plastyczności gruntu	≥ 7	PN-B-04481
2	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	10%	PN-B-04481
3	Zawartość frakcji kamienistej powyżej 40 mm, mniej niż	15%	jw.
4	Wskaźnik piaskowy	WP < 30	Analogia do kruszyw PN-EN 933- 8

			<i>lub BN-64/8931-01</i>
5	<i>Grunt nadmiernie wilgotny spoisty, zawierający minerały ilowe wchodzące w reakcje z wapnem oraz popiołów lotnych pochodzących ze spalania węgla kamiennego. Orientacyjny dodatek wapna do wstępnego ulepszenia gruntu przeznaczonego do dalszej stabilizacji: 2-4 %; do górnej w-wy ulepszanego podłoża 3-7 % w stosunku do masy suchego gruntu</i>		

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem wg PN-S-96012, powinna spełniać wymagania określone w tablicy poniżej.

Tablica 3 Wymagania dla gruntów stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszanego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności*
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	<i>Podbudowa zasadnicza dla KR1 lub podbudowa pomocnicza dla KR2 do KR6</i>	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7
2	<i>Górna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego o grubości, co najmniej 10 cm dla KR5 i KR6 lub górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych</i>	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	<i>Dolna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych</i>	-	od 0,5 do 1,5	0,6

\*Oznaczenie mrozoodporności próbek obowiązuje w przypadku stabilizacji cementem gruntów średnio- i bardzo spoistych oraz gruntów z zawartością części organicznych powyżej 2%, albo gruntów kwaśnych o pH ≤5 lub przy dodaniu popiołów lotnych w ilości większej niż cementu.

Natomiast wytrzymałość gruntu stabilizowanego wstępnie wapnem powinna spełniać wymagania wg PN-S-96011.

Tablica 3a Wymagania dla gruntów stabilizowanych wapnem:

Lp.	Właściwości gruntów stabilizowanych wapnem	Górna warstwa ulepszanego podłoża (do 1m poniżej niwelety drogi)	Wstępne ulepszenie podłoża lub na dolne w-wy ulepszanego podłoża poniżej 1 m od niwelety drogi
1	<i>Zmiana granic konsystencji Ly i Lp, zwiększenie (%)</i>	≥30	≥30
2	<i>Odczyn pH po ulepszeniu gruntu wapnem (pH)</i>	≥7	≥7
3	<i>Odporność na odmrażanie i zamrażanie</i>	≥3 cykle	-
4	<i>Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)*</i>		



	- po 7 dniach	$\geq 0,30$	$\geq 0,20$
	- po 28 dniach	$\geq 0,40$	-
5	Wskaźnik nośności (CBR) w %*	$\geq 25$	$\geq 15$
6	Pęcznienie w cylindrze (CBR) w %	$\leq 1,0$	$\leq 2,0$
	Wskaźnik piaskowy po rozkruszeniu i przesianiu przez sito 2mm i kapilarność bierna Kb	WP>35 Kb≤1,0m	
*w zależności od sprzętu wykonuje się badanie wytrzymałości na ściskanie lub wskaźnika nośności CBR			

## 2.4 Mieszanki gotowe na bazie kruszyw naturalnych i sztucznych.

Do gotowych mieszanek cementowo - kruszywowych przygotowywanych w wytwórni można użyć:

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

Poniżej podano wymagania dla mieszanek gotowych, do wyboru wg norm PN lub PN-EN.

Wymagania dla mieszanek wg norm PN

Lp	Właściwości	Wymagania dla stabilizacji z kruszyw naturalnych	Wymagania dla stabilizacji kruszyw sztucznych	Badania wg
1	Uziarnienie a) ziaren pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziaren przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	Krzywe uziarnienia mieszczą się w granicach podanych na rys. 1 PN-S-06103	PN-EN 933-1 (lub PN-B-04481)
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	Nie dotyczy	PN-B-04481
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	Nie dotyczy	PN-EN 1744-1 (lub PN-B-04481)
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej:	1,0	3,0	PN-EN 1744-1 (lub PN-B-06714-28)
5	Zawartość niespalonego węgla, %, nie większa niż: ( straty prażenia)	Nie dotyczy	10,0	PN-EN 1744-1

Wymagania dla mieszanek wg norm PN-EN i WT-5.

Tablica 3

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania wobec kruszyw i mieszanek dla ulepszanego podłoża i podbudowy pomocniczej dla KR1-KR6				
		Mieszanki związane cementem	Mieszanki związane popiołem	Mieszanki związane żużlem	Mieszanki związane spoiwem	Badania Kruszywa/od niesienie

					<b>drogowym</b>	
<b>KRUSZYWA</b>						
1	Fracje/ zestaw sit #	1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)				<b>PN-EN 13242</b>
2	Zawartość pyłów w kruszywie drobnym i grubym	$f^*_{\text{deklarowana}}$	$f^*_{\text{deklarowana}}$	$f^*_{\text{deklarowana}}$	$f^*_{\text{deklarowana}}$	<b>PN-EN 933-1:2000</b>
	Jakość pyłów	Brak wymagań	Brak wymagań	Brak wymagań	Brak wymagań	-
3	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	$G_c 80/20$ , $G_F 80$ $GA_{75}$	$G_c 80/20$ , $G_F 80$ $GA_{75}$	$G_c 80/20$ , $G_F 80$ $GA_{75}$	$G_c 80/20$ , $G_F 80$ $GA_{75}$	<b>PN-EN 933-1:2000</b>
4	Kształt kruszywa grubego maksymalne wartości wskaźnika płaskości	$Fl_{\text{deklarowana}}$	$Fl_{\text{deklarowana}}$	$Fl_{\text{deklarowana}}$	$Fl_{\text{deklarowana}}$	<b>PN-EN 933-4:2001</b> (kruszywo grube)
5	Zawartość ziaren nieforemnych (wskaźnik kształtu) nie więcej niż	$Sl_{\text{deklarowana}}$	$Sl_{\text{deklarowana}}$	$Sl_{\text{deklarowana}}$	$Sl_{\text{deklarowana}}$	<b>PN-EN 933-4:2001</b> (kruszywo grube)
6	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	$GT_cNR$	$GT_cNR$	$GT_cNR$	$GT_cNR$	<b>PN-EN 933-1:2000</b>
7	Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	$GT_FNR$ $GT_ANR$	$GT_FNR$ $GT_ANR$	$GT_FNR$ $GT_ANR$	$GT_FNR$ $GT_ANR$	<b>Jw.</b>
8	Zgorzel słoneczna bazaltu	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$	<b>PN-EN 1367-3:2002, PN-EN 1097-2</b>
9	Składniki rozpuszczalne w wodzie	Brak substancji szkodliwych	Brak substancji szkodliwych	Brak substancji szkodliwych	Brak substancji szkodliwych	<b>PN-EN 1744-3:1998</b>
10	Rozpad krzemianowy w żużlu wielopieczowym kawałkowym	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	<b>PN-EN 1744-1:1998</b>
11	Rozpad żelazawy w żużlu wielopieczowym kawałkowym	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	<b>PN-EN 1744-1:1998</b>
12	Stalność objętości żużla stalowniczego	$V_5$	$V_5$	$V_5$	$V_5$	<b>PN-EN 1744-1:1998</b>
13	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik mogących pogorszyć wyrób końcowych				-
14	Odporność na ścieranie kruszywa grubego, kategoria nie wyższa niż	$M_{DE} NR$	$M_{DE} NR$	$M_{DE} NR$	$M_{DE} NR$	<b>PN-EN 1097-1</b>
	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni	$C_{NR}$	$C_{NR}$	$C_{NR}$	$C_{NR}$	<b>PN-EN 933-5</b>

	przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym					
	Odporność na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>60</sub>	LA <sub>60</sub>	LA <sub>60</sub>	LA <sub>60</sub>	PN-EN 1097-2
15	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	WA <sub>242</sub> **	WA <sub>242</sub> **	WA <sub>242</sub> **	WA <sub>242</sub> **	PN-EN 1097-6:2001 rozdział 7
16	Mrozoodporność (kruszywo 8/16), ubytek masy po n cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	F4-kruszywa s.magmowe i przeobr. F10, (F-25)***-kruszywa s.osadowe i kruszywa z recyklingu	F4-kruszywa s.magmowe i przeobr. F10, (F-25)***-kruszywa s.osadowe i kruszywa z recyklingu	F4-kruszywa s.magmowe i przeobr. F10, (F-25)***-kruszywa s.osadowe i kruszywa z recyklingu	F4-kruszywa s.magmowe i przeobr. F10, (F-25)***-kruszywa s.osadowe i kruszywa z recyklingu	PN-EN 1367-1:2001
17	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż	Kruszywo kam -A <sub>S</sub> 0,2 Żużel kawałkowy wielkopieczowy- A <sub>S</sub> 1,0	Kruszywo kam -A <sub>S</sub> 0,2 Żużel kawałkowy wielkopieczowy- A <sub>S</sub> 1,0	Kruszywo kam -A <sub>S</sub> 0,2 Żużel kawałkowy wielkopieczowy- A <sub>S</sub> 1,0	Kruszywo kam -A <sub>S</sub> 0,2 Żużel kawałkowy wielkopieczowy- A <sub>S</sub> 1,0	PN-EN 17441-1:2000
	Całkowita zawartość siarki	Kruszywo kam -S <sub>NR</sub> Żużel kawałkowy wielkopieczowy- S <sub>2,0</sub>	Kruszywo kam -S <sub>NR</sub> Żużel kawałkowy wielkopieczowy- S <sub>2,0</sub>	Kruszywo kam -S <sub>NR</sub> Żużel kawałkowy wielkopieczowy- S <sub>2,0</sub>	Kruszywo kam -S <sub>NR</sub> Żużel kawałkowy wielkopieczowy- S <sub>2,0</sub>	PN-EN 17441-1:2000
	Gęstość	deklarowana	deklarowana	deklarowana	deklarowana	PN-EN 1097-6:2001(rozdział 7,8 lub 9)
	Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanki	deklarowana		Skład wg pkt 2.2.3	Skład wg pkt 2.2.3	
	Skład mineralogiczny	deklarowany				
	Istotne cechy środowiskowe	****	****	****	****	
<b>MIESZANKA Z CEMENTEM</b>						
	Minimalna zawartość spoiwa	<b>3%-</b> kruszywo >8 do 31,5mm; <b>4%-</b> kruszywo od 2,0 do 8,0mm <b>5% -</b> kruszywo < 2,0mm. <b>Badanie wg PN-EN 14227-1</b>				

Wytrzymałość na ściskanie (system 1) po 28 dniach		Klasa C1,5/2,0 dla ulepszonego podłoża; <b>PN-EN 13286-50 przygotowanie próbek; PN-EN 13286-41 badanie</b>				
Mrozoodporność		≥0,6				
Zawartość wody		Wg recepty				
MIESZANKA Z ŻUŻLEM						
Typy mieszanki		Typ mieszanki A:  A1 ( 0/22,4); A2( 0/31,5), A3(0/45), A4( 0/31,5), A5(deklarow ana)	Typ mieszanki B1  B1-1( 0/22,4) B1-2 (0/31,5), B1-3(0/45), B1-4( 0/31,5),	Typ mieszanki B  (0/22,4);( 0/16); (0/11,2),	Typ mieszanki B3  (0/11,2),	Typ mieszanki B4  deklarowane
Wskaźnik nośności CBR po 28 ( lub 91 dniach, jeżeli ΔCBR <sub>28</sub> jest niezachowany)	MIESZANKA A typu A	Mieszanka A1, A2, A3 - CBR 50/50 (KR1-KR4), CBR 50/25 (KR5-KR6) Mieszanka A4-A5 – (KR1-KR5)- nie stosuje się CBR				
	MIESZANKA A typu B1	Mieszanka B 1 – CBR 50/50 (KR1-KR4), CBR 50/25 (KR5-KR6)				
	MIESZANKA A typu B2	Mieszanka B 2 – CBR 50/50 (KR1-KR4), CBR 50/25 (KR5-KR6)				
	MIESZANKA A typu B3	Mieszanka B 3- nie stosuje się (KR1-KR4), CBR 30/35 (KR5-KR6)				
	MIESZANKA A typu B4	Mieszanka B 4- CBR deklarowany, przy czym wymagane są minimalne wartości jak dla mieszanki B2 (KR1-KR6); <sup>a)</sup>				
Składniki żużli		- skład żużli granulowanych, częściowo mielonych i mielonych dla mieszanek typu B - jak w pkt. 2.2.3 ST.,  - skład żużli granulowanych wszystkich rodzajów dla mieszanek typu A – zawartość żużla dla A4≤70%; dla pozostałych bez ograniczeń  <b>Mieszanki typu B:</b> granulowany żużel (C.A. i α deklarowane dla KR1-KR 6); granulowany żużel częściowo mielony (C.A., α, PG deklarowane dla KR1-KR 6); granulowany żużel mielony (C.A., GG deklarowane dla KR1-KR 6);				
Uziarnienie	MIESZANKA typu A	Wg krzywych uziarnienia w WT-5 dla A1-A4; dla A5- deklarowane				
	MIESZANKA typu B1	Wg krzywych uziarnienia w WT-5				
	MIESZANKA typu B2					
	MIESZANKA typu B3	Nie stosuje się dla KR1-KR4; dla KR 5-6 procent przechodzącej masy powinien wynosić:  Sito {mm} 11,2 – 100% Sito 5,60 - ≥85% Sito 0,063 - ≤35%				
	MIESZANKA typu B4	Wg normy 933-1, uziarnienie deklarowane przez producenta				
Szczelność mieszanki C		- nie dotyczy mieszanek typu A, B1, B3 - dla mieszanek B2 i KR1-6 szczelność C≥0,80				

		- dla mieszank B4 szczelność jest deklarowana, lecz minimalne wartości zachowane jak dla mieszanki B2 PN-EN 13286 -2 –gęstość określona zmodyfikowaną metodą Proctora PN-EN 1097 -6 zał. A lub 7
	Natychmiastowy wskaźnik nośności IPI, nie mniej niż (badanie wg PN-EN 13286-47 bez obciążników)	Dotyczy mieszanki B2- 0/11,2 (dla KR1-6) - IPI <sub>50</sub> Dotyczy mieszanki B3 (dla KR 5-6) – IPI <sub>40</sub> ; dla KR1-4 nie stosuje się Dotyczy mieszanki B4 – IPI deklarowane, przy czym minimalne wartości zachowane jak dla B2-0/11,2
	Wytrzymałość na ściskanie Rc, wyższa niż: <sup>a)</sup>	Dla mieszank B4 (KR1-KR2)- C1,5/2; (KR3-KR4) – C3/4; (KR5-KR6)- C0,40/0,5; mieszank nie bada się dla pozostałych
	Mrozoodporność <sup>a)</sup>	dla mieszank B2 (KR1-KR4) – CBR ≥50; dla KR5-6 CBR ≥40 (mrozoodporność dla klasyfikacji CBR); dla mieszank B3 (KR1-KR4) – nie stosuje się; dla KR5-6 CBR ≥30; (mrozoodporność dla klasyfikacji CBR); dla mieszank B4 (KR5-6) – nie bada się; dla KR1-2 ≥0,60; dla KR3-4 ≥0,70;(mrozoodporność do klasyfikacji wytrzymałości)
<b>MIESZANKA Z POPIOŁEM LOTNYM</b>		
	Typy mieszanki	Typ mieszanki 1: 0/31,5 (KR1-6); Typ 2 (0/22,4; 0/16; 0/11,2) – KR1-6; Typ 3 (0/11,2); Typ 4 -KR1-6; Typ 5- KR1-6
	Uziarnienie	Dla typów 1,2, krzywa uziarnienia wg WT-5; Dla typu 3 procent przechodzącej masy powinien wynosić: Sito {mm} 11,2 – 100% Sito 5,60 - ≥85%; Sito 0,063 - ≤35% Dla typu 4 i 5 deklaracja producenta
	Szczelność mieszanki C	Dla mieszanki typu 1-niewymagane; Dla mieszanki typu 2 (wszystkie uziarnienia) - C ≥0,8; Dla mieszanki typu 3 – niewymagane; Dla mieszanki typu 4 i 5 - deklarowane przez producenta
	Natychmiastowy wskaźnik nośności IPI, nie mniej niż	Dotyczy mieszanki typu 3 (dla KR1-6) ulepszone podłoże - IPI <sub>40</sub> Dotyczy mieszanki typu 4 i 5 – IPI deklarowane
	Wytrzymałość na ściskanie Rc,; –badanie wg PN-EN 13286-41(42 dni pielęgnacji)	Dla mieszanki typu 1,2,3 na podłoże ulepszone (KR1-KR6) -C 0,4/0,5 ale nie więcej niż 4 MPa; Dla mieszank typu 4 na podłoże ulepszone (KR1-KR6) – Rc deklarowana, lecz nie mniej niż 0,5 MPa; Dla mieszank typu 5 na podłoże ulepszone (KR1-KR6) – C1,5/2 lecz nie więcej niż 6,0 MPa Dla mieszank typu 1,2,3,4,5 na podbudowę pomocniczą –wg WT-5
	Mrozoodporność (w cyklu 42+1+14)	Dla mieszanki typu 1, 2,4 i 5 na podłoże ulepszone (KR1-KR6) – nie określa się Dla mieszanki typu 1,2,4 i 5 na podbudowę pomocniczą (KR1-KR6) – ≥0,60; Dla mieszanki typu 3 na podłoże ulepszone (KR1-KR6) – CBR ≥40; Dla mieszanki typu 3 na podbudowę pomocniczą (KR1-KR6) – nie określa się
<b>MIESZANKA ZWIĄZANA SPOIWEM DROGOWYM</b>		
	Typy mieszanki	Typ mieszanki 1: 0/31,5 (KR1-6); Typ 2 (0/22,4; 0/16; 0/11,2) – KR1-6; Typ 3

		(0/11,2); Typ 4 -KR1-6;
	Uziarnienie	Dla typów 1,2 krzywa uziarnienia wg WT-5; Dla typu 3 procent przechodzącej masy powinien wynosić: Sito {mm} 11,2 – 100% Sito 5,60 - ≥85%; Sito 0,063 - ≤35% Dla typu 4 deklaracja producenta
	Szczelność mieszanki C	Dla mieszanki typu 1-niewymagane; Dla mieszanki typu 2 (wszystkie uziarnienia) - C ≥0,8; Dla mieszanki typu 3 – niewymagane; Dla mieszanki typu 4 - deklarowane przez producenta
	Natychmiastowy wskaźnik nośności IPI, nie mniej niż	Dotyczy mieszanki typu 2 (dla KR1-6) ulepszone podłoże i podbudowę pomocniczą - IPI <sub>50</sub> Dotyczy mieszanki typu 3 (dla KR1-6) ulepszone podłoże - IPI <sub>40</sub> Dotyczy mieszanki typu 4 – IPI deklarowane
	Wytrzymałość na ściskanie R <sub>c</sub> ,: –badanie wg PN-EN 13286-41(42 dni pielęgnacji)	Dla mieszanki typu 1,2,3 na podłoże ulepszone (KR1-KR6) -C 0,4/0,5 ale nie więcej niż 4 MPa; Dla mieszanki typu 4 na podłoże ulepszone (KR1-KR6) – R <sub>c</sub> deklarowana, lecz nie mniej niż 0,5 MPa; Dla mieszanki typu 1,2,3,4, na podbudowę pomocniczą –wg WT-5
	Mrozoodporność (w cyklu 42+1+14)	Dla mieszanki typu 1, 2,4 na podłoże ulepszone (KR1-KR6) – nie określa się Dla mieszanki typu 1,2,4 na podbudowę pomocniczą (KR1-KR6) – ≥0,60; Dla mieszanki typu 3 na podłoże ulepszone (KR1-KR6) – nie określa się; Dla mieszanki typu 3 na podbudowę pomocniczą (KR1-KR6) – nie określa się

\*) – zawartość pyłów w mieszance w kruszywie grubym i drobnym – powinna mieścić się w krzywych granicznych

\*\*) – w przypadku, gdy kruszywo nie spełnia warunku nasiąkliwości należy wykonać badanie mrozoodporności

\*\*\*) - pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance 50% m/m

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

a) Do klasyfikacji mieszanki B4 należy wybrać jeden z systemów oparty o badanie CBR i mrozoodporności CBR albo oparty na wytrzymałości na ściskanie R<sub>c</sub> i mrozoodporności R<sub>c</sub>

## 2.5. Woda

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

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

Do mieszanek gotowych należy stosować wodę zgodną z PN-EN 1008:2004.

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 cementem bądź w gotowych mieszankach kruszywowo-spoiwowych, można stosować dodatki ulepszające i aktywujące:

- wapno wg PN-EN 459-1:2003
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127.
- gips

Za zgodą Inżyniera 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, ew. geowłóknina, piasek, woda.

## **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 stabilizacji powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:
  - mieszarek stacjonarnych,
  - układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
  - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
  - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
  - przewożne zbiorniki na wodę z wyposażeniem
- b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:
  - mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
  - spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
  - rozsypywarek do rozsypywania spoiw,
  - przewożnych zbiorników na wodę,
  - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
  - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Transport materiałów**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

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

Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

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

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie cząstek gruntu do podbudowy ( w tym wypadku do warstwy technologicznej).

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

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, w milimetrach.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania w-wy stabilizacji powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót (zaleca się co 10 m).

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu w-wy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy gruntu ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

### 5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej

Zawartość cementu w mieszance nie powinna przekraczać wartości 10% dla KR1-KR2 i 8% dla KR3-KR6, w stosunku do masy suchego gruntu. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w ST przy jak najmniejszej zawartości cementu.

### 5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

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

Należy sprawdzić wilgotność gruntu i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

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

Cement należy dodawać do ( ewentualnie ulepszanego)gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.



Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

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

#### **5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych**

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości. Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy.

#### **5.7. Zagęszczanie**

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców statycznych.

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

*W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.*

*W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem lub spoiwem.*

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,0 oznaczonego zgodnie z PN-EN 13286-2:2007 a wtórny moduł odkształcenia na warstwie ulepszonej nie powinien być mniejszy niż 120 MPa.

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

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

#### **5.8. 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.

### **5.9. Pielęgnacja warstwy gruntu/ kruszywa stabilizowanego cementem**

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową (asfaltem, jeśli Inżynier zezwoli) w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni (zalecane do 10 dni)

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać ciężkiego ruchu pojazdów i maszyn po stabilizacji w okresie 7 dni po wykonaniu.

### **5.10. Odcinek próbny**

Jeżeli przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do spulchnienia, mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania stabilizacji

Powierzchnię odcinka próbnego i jego lokalizację należy ustalić z Inżynierem (odcinek powinien być nie mniejszy niż **400m<sup>2</sup>**)

Wykonawca może przystąpić do wykonywania stabilizacji po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### **5.11. Utrzymanie wykonanej w-wy**

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

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową w-wę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania stabilizacji obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw w-wy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mroz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia stabilizacji.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## 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 i rodzaju badań decyduje Inżynier Budowy - poniżej podano zalecane badania wg normy.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw, gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania stabilizacji podano w tablicy poniżej:

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

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na działce roboczej	Maksymalna powierzchnia stabilizacji przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie gruntu przeznaczonego do stabilizacji	2	2500 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwem		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Grubość stabilizacji	2	jw.
5	Wytrzymałość na ściskanie	łącznie 6 próbek	1próbka na 1000m <sup>2</sup>
	– 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem – 14 i 42-dniowa przy stabilizacji popiołami lotnymi	łącznie 6 próbek	

#### 6.3.2. Uziarnienie gruntu

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub po ułożeniu mieszanki. Uziarnienie gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki.

#### 6.3.4. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z PN-EN 13286-2:2007. Nośność natomiast powinna wynosić E2≥120 MPa, E1≥ 60MPa.

#### 6.3.5. Grubość stabilizacji

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o +10 % i -15%

### 6.3.6. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 oraz po 28 dniach przechowywania, a w przypadku stabilizacji żużlem granulowanym po 90 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych stabilizacji

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Poniższe częstotliwości badań są badaniami normowymi stąd należy je zinterpolować stosownie do rzeczywistej ilości robót. Poniżej podano proponowane ilości badań dla zadania jw. O zmniejszeniu lub zwiększeniu ilości badań normowych lub proponowanych decyduje Inżynier.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja
1	Szerokość	10razy 1km	Mniej niż +10 cm, -5 cm w stos. do projektowanych rzędnych Na jezdniach bez krawężników szerokość stabilizacji powinna być większym od szerokości w-wy leżącej wyżej.
2	Równość podłużna	co 20m łącznie 4metrową	Mniej niż 15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszonego podłoża.
3	Równość poprzeczna	10razy 1km	jw.
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10razy 1km	± 0,5 %. W stos. do projektowanej
5	Rzędne wysokościowe	co 50- 100m wg decyzji Inżyniera	Mniej niż + 1 cm, -2 cm.
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>		Przesunięcie w stosunku do osi projektowanej mniej niż ± 5 cm.
7	Grubość stabilizacji	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>	± 1cm.

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

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami stabilizacji

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne stabilizacji

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej stabilizacji stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość w-wy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

#### **6.5.2. Niewłaściwa grubość stabilizacji**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę w-wy przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

#### **6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość stabilizacji**

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST dla poszczególnych rodzajów podbudów, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

### **7. PRZEDMIAR I OBMAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót**

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.  
Jednostka przedmiarową i obmiarową jest 1m<sup>2</sup> wykonanej stabilizacji

### **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 Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia 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

*Zakres prac związany z wykonaniem 1m<sup>2</sup> ulepszanego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem(spoiwem)obejmuje:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport mieszanki z wytwórni na miejsce wbudowania, ew. transport materiałów i wykonanie na miejscu
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu
PN-S-96013	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. wymagania i badania
PN-S-96035	Drogi samochodowe. Popioły lotne
PN-S-06103	Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu popiołowego
PN-EN 459-1:2003	Wapno budowlane - Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodność
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1097-5:2001	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 14227:x	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym Wymagania 1- Mieszanki związane cementem 2- Mieszanki żużłowe 3- Mieszanki związane popiołami lotnymi
PN-EN 13286-2:2007	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody-zagęszczanie metodą Proctora.
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-EN 197-1	Cement. Część1 Skład, wymagania i ocena zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych

Uwaga.

O stosowaniu norm napisano w ST D-00.00.00

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D-04.07.01**

**Mieszanki mineralno-asfaltowe (warstwa ścieralna,  
podbudowa z betonu asfaltowego) i połączenia  
międzywarstwowe**

## 1. WSTĘP

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

Specyfikację opracowano w oparciu o aktualne na dzień opracowania wytyczne GDDKiA WT1 i WT2 2014. W związku z powyższym w chwili rozpoczęcia robót Wykonawca będzie zobligowany do zastosowania najnowszych wymagań technicznych dla mma, z zastrzeżeniem uwagi w punkcie 5. niniejszej ST.

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

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt 1.2 dla przedmiotowego zadania.

### 1.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem konstrukcji nawierzchni z warstw bitumicznych dla dróg, zakwalifikowanych do kategorii KR2

Poniżej podano uziarnienie mieszanek i rodzaj zastosowanego lepiszcza.

<i>Lp</i>	<i>Podbudowa</i>	<i>Warstwa wiążąca</i>	<i>Warstwa Ścieralna</i>
1	Jezdnia KR2 <b>AC 22 P</b> <b>Lepiszczce: 50/70</b>	Jezdnia KR2 <b>AC 16 W</b> <b>Lepiszczce: 50/70</b>	Jezdnia KR2: <b>AC 11S</b> <b>Lepiszczce: 50/70</b>

Zmianę lepiszcza lub uziarnienie mieszanki na wniosek Wykonawcy może dokonać wyłącznie Zamawiający. W tym celu Wykonawca powinien przedstawić pisemnie uzasadnienie wniosku o zmianę.

### 1.3 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.
- *Próba technologiczna* – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- *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.
- *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.
- *Warstwa technologiczna* – konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji
- *Warstwa wyrównawcza* – w-wa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu do układania pozostałych warstw
- *Warstwa ścieralna* – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z ruchem
- *Warstwa wiążąca* – w-wa nawierzchni pomiędzy warstwą ścieralną a podbudową.
- *Wejściowy skład mieszanki* - przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych, krzywej uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza zadozowanego (z uwzględnieniem współczynnika  $\alpha$ ) w stosunku do mieszanki mineralno- asfaltowej – zazwyczaj jest to projekt laboratoryjny mieszanki
- *Wyjściowy skład mieszanki* - przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych, uśrednionych wyników uziarnienia i zawartości lepiszcza rozpuszczalnego oznaczonego laboratoryjnie – zazwyczaj dotyczy mieszanki wyprodukowanej.
- *Dodatek*- materiał, który może być dodany do mieszanki w małych ilościach: tj. włókna, polimery – dodane w celu poprawy cech mechanicznych mieszanki, jej urabialności lub koloru.
- *Granulat asfaltowy* – określona ilość materiału do użycia jako materiał składowy w produkcji mieszanki w technologii na gorąco.

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.

## 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 Asfalt

Na warstwę ścieralną i podbudowę należy zastosować beton asfaltowy na bazie lepiszcza asfaltowego **50/70**.

*Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20×0,1 mm do 220×0,1 mm wg PN-EN 12591: 2010 z dostosowaniem do warunków polskich*

L.P.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu						
				20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330
1	Penetracja w 25°C	0,1m m	PN-EN 1426	20-30	<b>35-50</b>	<b>50-70</b>	70-100	100-150	160-220	250-330
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	55-63	<b>50-58</b>	<b>46-54</b>	43-51	39-47	35-43	30-38
3	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 12607-1	55	<b>53</b>	<b>50</b>	46	43	37	35
4	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 12607-1	8	<b>8</b>	<b>9</b>	9	10	11	11
	Zmiana masy po starzeniu									

5	(ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0
6	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-ISO 2592	240	240	230	230	230	220	220
7	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99	99	99	99	99	99
8	Temperatura tężliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	Nie okre- śla się	-5	-8	-10	-12	-15	-16

W celu ograniczenia ilości emisji gazów cieplarnianych oraz obniżenia temperatury, mieszania skalników MMA i poprawienia jej urabialności, dopuszcza się stosowanie asfaltu spienionego – w pierwszej kolejności do wykonania dolnych warstw asfaltowych.

## 2.3 Wypełniacz

Do każdej mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować wypełniacz spełniający wymagania zawarte w normie PN-EN 13043: 2004. Wymagania dla wypełniacza podano w tablicy 2 poniżej:

Tabela 2 Wymagania wobec wypełniacza

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec wypełniacza w zależności od kategorii ruchu
	KR 1-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodnie z tabelami podanymi w dalszej części ST
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 mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kat.	$\Delta_{R\&B}$ 8/25
Gęstość ziaren wg EN 1097-7	Deklarowana przez producenta
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż	$WS_{10}$
Jakość pyłów 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 wg EN 13179-2	$BN_{Deklarowana}$

Do podbudowy i warstwy wiążącej można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia wymagań dla wypełniacza zgodnie z p.5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana aby kategoria zawartości  $CaCO_3$  w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była niższa niż  $CC_{70}$ .

Powyższy warunek nie dotyczy warstw ścieralnych.

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

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

## 2.4 Kruszywo

Do mieszanki mineralno-asfaltowej należy zastosować kruszywa spełniające wymagania norm **PN-EN 13043: 2004 i PN-EN 13108-1: 2008**. Do stosowania na drogach publicznych na terenie Polski, zapisy powyższych norm wdrażają *Wymagania Techniczne „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych (WT-1 Kruszywa2010)*.

Do podanych w ST mieszanek mineralno-asfaltowych można zastosować kruszywa wg poniższych tabeli:

Tabela 3

Kategoria	KR1			KR2			KR3			KR4-6		
	podbudo wa	wiążąca	ścieralna	podbudo wa	wiążąca	ścieralna	podbudo wa	wiążąca	ścieralna	podbudo wa	wiążąca	ścieralna
sjenit, granit, gnejs	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	nie	nie	nie	nie	nie
melafir	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	nie	nie
żużle stalownicze, pomiedziowe	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	tak	nie	tak	nie	nie
bazalt, gablo, amfibolity	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak

Zastosowanie kruszyw niewymienionych w powyższej tabeli należy uzgodnić z Zamawiającym. 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 ŚCIERALNEJ

Tabela 3a

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw grubych ( $d \geq 2\text{mm}$ , $D \leq 45\text{mm}$ ) w zależności od kategorii ruchu dla w-wy 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	$G_{20/15}$ , $G_{25/15}$ , $G_{20/17}$	$G_{25/15}$ , $G_{20/15}$	$G_{25/15}$ , $G_{25/15}$ , $G_{20/15}$
Zawartość pyłów wg PN-EN	$f_2$		

933-1; <i>Kategoria nie wyższa niż</i>			
<i>Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż</i>	$SI_{25}(FI_{25})$	$SI_{20}(FI_{20})$	$SI_{20}(FI_{20})$
<i>Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kr. grubym wg. PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż</i>	$C_{deklarowana}$	$C_{95/1}$	$C_{95/1}$
<i>Odporność kruszywa na rozdrabnianie Wg PN-EN 1097-2 (Bad na kruszywie 10/14) rozdz.5; kategoria co najmniej</i>	$LA_{30}$	$LA_{30}$	$LA_{30}$
<i>Odporność na polerowanie kruszywa Wg. PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż</i>	$PSV_{44}$	$PSV_{48}$	$PSV_{50}$
<i>Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz.7,8 lub 9</i>	<i>Deklarowana przez producenta</i>		
<i>Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8 lub 9; Kategoria nie wyższa niż</i>	<i>deklarowana przez producenta lecz nie większa niż <math>WA_{242}</math></i>		
<i>Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 w 1% NaCl na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16;</i>	10 dla -KR1-2 7- dla KR3-6		
<i>Zgorzel słoneczna bazaltu 1367-3</i>	$SB_{LA}$		
<i>Skład chemiczny – uproszczony opis Petrograficzny wg PN-EN 932-3;</i>	<i>Deklarowany przez producenta</i>		
<i>Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt 1.4.2; kategoria nie wyższa niż</i>	$m_{LPC0,1}$		
<i>Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.1</i>	<i>Wymagana odporność</i>		
<i>Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.2</i>	<i>Wymagana odporność</i>		
<i>Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744-1 pkt. 19.3; kat. nie wyższa niż</i>	$V_{3,5}$		

Tabela 3b

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych ( $D \leq 2\text{mm}$ ) łamanych lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ w zależności od kategorii ruchu dla w-wy ścieralnej		
	KR 1-2	KR 3-4	KR 5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategorie co najmniej	$G_F 85$ lub $G_A 85$	$G_F 85$	$G_F 85$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{TC} NR$	$G_{TC} 20$	$G_{TC} 20$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategorie nie wyższa niż	$f_{16}$		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8; Kat. nie niższa niż	$E_{CS}$ deklarowana	$E_{CS} 30$	$E_{CS} 30$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd. 7, 8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt 1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz. 7, 8 lub 9; Kategorie nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie większa niż $WA_{24} 2$		
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; Kategorie nie wyższa niż	$MB_F 10$		

Tabela 3c

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych ( $D \leq 2\text{mm}$ ) <u>niełamanych</u> lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ w zależności od kategorii ruchu dla w-wy ścieralnej	
	KR 1-2	
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategorie co najmniej	$G_F 85$ lub $G_A 85$	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{TC} NR$	
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategorie nie wyższa niż	$f_3$	
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8; Kat. nie niższa niż	$E_{CS}$ deklarowana	
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd. 7, 8 lub 9	Deklarowana przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt 1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$	

Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8 lub 9; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie większa niż $WA_{242}$
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	$MB_F10$

## 2.5.2 KRUSZYWA DO WARSTWY WIAŻĄCEJ

Tabela 3d

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw grubych ( $d \geq 2mm$ , $D \leq 45mm$ ) 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; Kategoria co najmniej	$G_{c85/20}$	$G_{c85/20}$	$G_{c9020}$
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	$Sl_{35}(Fl_{35})$	$Sl_{25}(Fl_{25})$	$Sl_{25}(Fl_{25})$
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 rozdz.5; kategoria co najmniej	$LA_{40}$	$LA_{30}$	$LA_{30}$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz.7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8 lub 9; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{242}$		
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; Badanie na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16 Kategoria nie wyższa niż	$F_2$		
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	$m_{LPC0,1}$
Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.1	Wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.2	Wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744-1 pkt. 19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{3,5}$

Tabela 3e

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych ( $D \leq 2\text{mm}$ ) łamanych lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ w zależności od kategorii ruchu dla w-wy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	$f_{16}$		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8; Kat. nie niższa niż	$E_{CS}$ deklarowana	$E_{CS30}$	$E_{CS30}$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz. 7,8 lub 9; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{242}$		
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	$MB_F10$		

Tabela 3f

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych ( $D \leq 2\text{mm}$ ) <u>niełamanych</u> lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ w zależności od kategorii ruchu dla w-wy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$	$G_{F85}$ 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 rozdz. 8; Kat. nie niższa niż	$E_{CS}$ deklarowana		
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8 lub 9; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{242}$		
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	$MB_F10$		

Do uszorstnienia złączy w przypadku zastosowania taśm topliwych należy użyć gysu kruszywa 2/4.

### 2.3 Emulsja asfaltowa kationowa

Do połączeń między warstwami należy stosować drogową emulsję asfaltową zgodnie z wg Załącznika Krajowego NA w PN-EN -13808.

Zaleca się aby emulsje wykorzystywane do skropienia były wykonane przynajmniej na bazie tego samego lepiszcza co warstwa skrapiana bądź na bazie lepiszcza o wyższej penetracji ( jeden poziom) w stosunku do lepiszcza w warstwie skrapianej.

Materiałami zalecanymi do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

Tabela 3g

Przeznaczenie	Rodzaj materiału / warstwa podłoża				
	Podbudowa asfaltowa lub w-wa wiążąca na w-wie niezwiązanej	Podbudowa asfaltowa na w-wie gruntu stab. mechanicznie	Warstwa wiążąca na podbudowie asfaltowej	Warstwa wiążąca lub ścieralna na warstwie sfrezowanej	Warstwa ścieralna na warstwie wiążącej lub podbudowie asf.
KR1-KR3	<b>C60 B5- ZM(K3- 60)</b>	C60 B5- ZM (K3- 60)	C60 B3- ZM (K1- 60)	C60 B3- ZM (K1- 60)	<b>C60 B3- ZM (K1- 60)</b>
KR4-KR6	C60 B5- ZM (K3- 60)	C60 B5- ZM (K3- 60)	C60 BP 3- ZM (K1- 60MP)	C60 BP 3- ZM (K1- 60MP)	C60 BP3- ZM (K1- 60MP)

Oprócz w/w emulsji niemodyfikowanych za zgodą Inżyniera można zastosować asfalt upłynniony wg PN-EN 15322, przy czym należy uwzględnić wykonanie posypki z kruszywa (np. grys 2/4), w celu ochrony warstwy przed ruchem technologicznym. Zastosowane materiały muszą być zgodne z właściwą normą lub aprobatą techniczną.

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

Lepiszczce stosowane do emulsji powinno spełniać wymagania PN-EN 12591:2004.



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

## **2.4 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.

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. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

Jeżeli w mieszance jest więcej niż 20% (m/m) grysów o charakterze kwaśnym rodzaj i ilość środka adhezyjnego należy ustalić indywidualnie w zależności od zastosowanego asfaltu i grysów. Informacje o przyczepności muszą znaleźć się w dokumentach przedkładanych Inżynierowi Budowy.

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
- przedstawienia 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 złączy (w-wy bitumicznej z innymi warstwami i urządzeniami) należy zastosować materiały termoplastyczne (taśmy bitumiczne, pasty, bitumiczne, zalewy drogowe, masy polimeroasfaltowe.

Do pokrycia krawędzi w-wy na zakończenie działki roboczej należy zastosować gorące lepiszcze lub materiały termoplastyczne (pasty, taśmy, kleje)

Do spoin (poprzecznych i podłużnych) oraz szczelin dylatacyjnych należy zastosować taśmy bitumiczne, masy polimeroasfaltowe, zalewy drogowe. Asfalt powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12591 lub PN-EN 14023. Pozostałe materiały muszą spełniać wymagania ważnych aprobat technicznych.

## **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.

Wymagania dla granulatu podano w WT-2 2014.

## **2.8 Dodatki**

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

## **3. Sprzęt**

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki

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

- układarek do rozkładania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego dostosowanego rozpiętością do szerokości drogi,
- walców stalowych gładkich (trójkołowe, tandemowe), ogumionych, Ze względu na masę: średnich, ciężkich wyposażone w wibrację, samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów,
- szczotek mechanicznych i /lub innych urządzeń czyszczących,
- przecinarki diamentowe, odkurzacze przemysłowe, maszyny do splukiwania wodą,
- szczotek mechanicznych,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.
- -skrapiarek.

Wykonawca powinien posiadać protokoły kalibracji skrapiarki w zakresie równomierności skrapiania wydatku emulsji na 1m<sup>2</sup>.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją +/- 10% od ilości założonej.

Skrapiarka winna być z termicznie izolowanymi zbiornikami. Użycie skrapiarki o grawitacyjnym podawaniu lepiszcza jest zabronione. Skrapiarka winna zapewnić jednolitość spryskiwania na całej szerokości skrapianej warstwy przy wydajności od 0,4 do 2,0 kg/m<sup>2</sup>. Skrapiarka winna być wyposażona w system grzewczy, mierniki temperatury, oraz skalibrowane układy pozwalające na prawidłowe dozowanie lepiszcza.

Tylko przy małych powierzchniach lub gdy nie ma możliwości zastosowania samobieżnych skrapiarek z rampą opryskową, dopuszcza się zastosowanie ręcznych urządzeń do spryskiwania.

#### 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.
- Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe o ładowności nie mniejszej niż 10 ton. Skrzynie wywrotek winny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotek na podjeździe i na zjeździe.

## 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Założono zakup i dostawę na budowę gotowej mieszanki mineralno – asfaltowej. Mieszanki należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

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

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

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

- „niebieski dym”- mieszanka przepalona, przegrzana w temp. > 200stopni należy traktować jako odpad ( skutek – wykuszanie z nawierzchni)
- rozpylanie 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.

### 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 13108-1:2008**. 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 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne**.*

#### 5.2 Projektowanie mieszanek

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem budowy, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanek (nie później jednak niż 2 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót).

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

#### Zaprojektowanie składu mieszanki i dobór materiałów należy do producenta mieszanek.

- Do analizy sitowej należy zastosować zestaw sit podany w WT-2 2010. 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).

Uwaga.

W poniższych tabelach w pkt b) podano minimalną zawartość asfaltu, która dotyczy mieszanki kruszywa o gęstości 2,65 Mg/m<sup>3</sup> – w przypadku zastosowania mieszanki o innej gęstości należy do wartości  $B_{min}$  zastosować (przemnożyć przez) współczynnik korygujący  $\alpha = 2,65/\rho$  (gdzie  $\rho$  oznacza gęstość objętościową ziaren kruszywa mieszanki mineralnej Mg/m<sup>3</sup>).

- Po zakończeniu projektowania składu mieszanki należy wykonać kompletne badania wg wymagań określonych w poniższych tabelach (w pkt c) oznaczonych jako **Badania Typu**, zakończone pisemnym sprawozdaniem. Zestaw wyników badań typu potwierdza przydatność funkcjonalną mma z optymalną zawartością asfaltu i powinien dowodzić, że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu (określone w STWIORB) wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty.
- Sprawozdanie z Badania Typu zachowuje ważność do określonego składu mieszanki aż do wystąpienia zmiany materiałów składowych ale nie dłużej niż przez okres 3 lat.
- Kończącą częścią sprawozdania z badania typu jest podanie zaprojektowanego składu MMA z podaniem składników z dokładnością 0,1% (m/m) z określeniem do czego odnosi się % czy do masy MMA, MM czy może masy lepiszcza.
- Deklaracja właściwości użytkowych zatwierdzona przez Inżyniera Budowy 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

##### 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 4):

Tabela 4 Krzywe uziarnienia mm dla w-wy wiążącej

Właściwość	AC 11 W KR1-KR2		AC 16 W KR1-KR2		AC 16 W KR3-KR6		AC 22 W KR3-KR6	
	Od	Do	Od	Do	Od	Do	Od	Do
Przesiew % m/m								
Wymiar sита #, mm:								
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	85	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0

Minimalna zawartość lepiszcza	$B_{min4,8}$	$B_{min4,6}$	$B_{min4,6}$	$B_{min4,4}$
-------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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 WT-2-2014.

**c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-w podbudowy (tabela 5)**

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
*****	AC11W	AC16W	• C.1.2.ubijanie: 2x50 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4	AC16W	AC22W	• C.1.3.ubijanie: 2x75 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4	AC16W	AC22W	• C.1.3.ubijanie: 2x75 ud. • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni	$V_{min3,0}$ $V_{max6,0}$	$V_{min3,0}$ $V_{max6,0}$		$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$		$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$	
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 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 25 °C –wg załącznika1 WT2-2014	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	• C.1.1.ubijanie: 2x35 ud • Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 25 °C –wg załącznika1 WT2-2014	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	• C.1.1.ubijanie: 2x35 ud • Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 25 °C –wg załącznika1 WT2-2014
Odporność na deformacje trwałe: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny	Nie dotyczy			WTS <sub>AIR0,15</sub>  PRD <sub>AIR 0,70</sub>  Grubość płyty AC 16-60mm AC22-60mm Procedura kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem wg zał. 2. WT-2 2014			WTS <sub>AIR 0,10</sub>  PRD <sub>AIR5,0</sub>  Grubość płyty AC 16-60mm AC22-60mm Procedura kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem wg zał. 2. WT-2 2014		
				• C.1.20, wałowanie P <sub>98</sub> . P <sub>100</sub> • Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN13108: 20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli			• C.1.20, wałowanie P <sub>98</sub> . P <sub>100</sub> • Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN13108: 20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli		

## 5.2.2 BETON ASFALTOWY DO WARSTWY ŚCIERALNEJ

### a) Materiały

Materiały składowe opisano w punkcie 2.

### b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza do w-wy ścieralnej

Beton asfaltowy do w-wy ścieralnych powinien mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczące się w podanych granicach i minimalną zawartość lepiszcza (tabela 6):

Właściwość	AC 5 S KR1-KR2		AC 8 S KR1-KR2		AC 11S KR1-KR2		AC 8 S KR3-KR6		AC11 S KR3-KR6	
Przesiew % m/m Wymiar sита #, mm:	Od	Do	Od	Do	Od	Do	Od	Do	Od	Do
16	-	-	-	-	100	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90	90	100	60	90
5,6	90	100	70	90	-	-	60	80	-	-
2	40	65	45	60	30	55	40	55	35	50
0,125	8	22	8	22	8	20	8	22	8	20
0,063	6	14	6	14	5	12	5	12	5	11
Minimalna zawartość lepiszcza	$B_{min6,0}$		$B_{min5,80}$		$B_{min5,80}$		$B_{min5,60}$		$B_{min5,40}$	

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

Nie dopuszcza się stosowania granulatu asfaltowego do warstw ścieralnych.

### c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-wy ścieralnej (tabela 7)

Kategoria ruchu	KR1-2			KR3-6		
Właściwości	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań
*****	AC 5 S/ AC 8 S	AC11 S	• C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.  • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4	AC8S	AC11S	• C.1.3.ubijanie: 2x75 ud.  • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni	VR <sub>min1,0</sub> VR <sub>max3,0</sub>			VR <sub>min2,0</sub> VR <sub>max 4</sub>		
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni wypełniony	VFBR <sub>min75</sub> VFBR <sub>max93</sub>		• C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.  • Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5	Nie dotyczy		

<i>ch lepiszczem</i>			
<i>Minimalna zawartość wolnych przestrzeni w mieszance</i>	<i>VMAR<sub>m</sub> in14</i>	<i>VMAR<sub>mi</sub> n14</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>• Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Nie dotyczy</i></p>
<i>Odporność na działanie wody</i>	<i>ITSRR<sub>90</sub></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C.1.1.ubijanie: 2x35 ud</li> <li>• Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 25 °C– wg załącznika1 WT2-2014</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>ITSRR<sub>90</sub></i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C.1.1.ubijanie: 2x35 ud</li> <li>• Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania-badanie w 25 °C– wg załącznika1 WT2-2014</li> </ul>
<i>Odporność na deformacje trwałe: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny</i>	<i>Nie dotyczy</i>		<p><i>WTS<sub>AIR</sub> 0,15 - dla KR 3-4</i> <i>WTS<sub>AIR</sub> 0,30 - dla KR 5-6</i></p> <p><i>PRD<sub>AIR</sub> 9,0 - dla KR 3-6</i> <i>PRD<sub>AIR</sub> 7,0 - dla KR 5-6</i></p> <p><i>Grubość płyty AC 8-40mm</i> <i>AC11-60mm</i> <i>Procedura kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem wg zał. 2. WT-2 2014</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C.1.20, wałowanie PR<sub>98</sub>-RPR<sub>100</sub>R</li> <li>• Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN13108: 20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli</li> </ul>

### 5.3 Wytwarzanie mieszanki MMA i jej transport

- Mieszanki mineralno- asfaltowe należy produkować na gorąco w wytwórni, w otaczarce, zgodnie z receptą roboczą.
- Dozowanie składników powinno być zautomatyzowane. Dodatki modyfikujące lub stabilizacyjne należy podawać w postaci stałej lub ciekłej
- Lepiszczce przechowywane w zbiorniku powinno być ogrzewane w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ \text{C}$ . Temperatura lepiszcza w zbiorniku nie powinna przekraczać (tabela 8):

<i>Lepiszczce</i>	<i>Rodzaj</i>	<i>Najwyższa temperatura w zbiorniku w C°</i>
<i>Asfalt drogowy</i>	<b>50/70</b>	<b>180</b>

- 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 do otoczenia lepiszczem.

- Temperatura mieszanki kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej, podanej w tabeli (nr 9) poniżej:

<b>Lepiszczce asfaltowe</b>	<b>Beton asfaltowy AC*</b>
<b>50/70</b>	<b>od 140 do 180</b>

\* najniższa temperatura dotyczy mieszanki dostarczonej na miejsce wbudowania a najwyższa – dotyczy mieszanki bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA. Powyższe temp. nie mają zastosowania jeśli do mieszanek zastosowane zostaną dodatki obniżające temperaturę wytworzenia i wbudowania lub gdy lepiszcze zawiera takie dodatki.

- Wytwórnia masy (sterowana automatycznie wydajność min. 100Mg/h) powinna być zlokalizowana w odległości umożliwiającej zachowanie odpowiedniej temperatury (w przedziale podanym wyżej) przed wbudowaniem.
- Mieszanki powinny być dowożone na budowę odpowiednio zabezpieczone przed stygnięciem i dopływem powietrza, w samochodach samowyladowczych.

#### 5.4 Przygotowanie podłoża – oczyszczenie, wyrównanie, skropienie podłoża i kolejnych warstw

W przypadku ułożenia warstwy ścieralnej lub wyrównawczej na warstwie sfrezowanej pęknięcia podłoża węższe niż 3 ÷ 5 mm mogą być tylko oczyszczone lub przykryte taśmą uszczelniającą. Pęknięcia o szerokości większej od 5 mm należy poszerzyć tak aby była możliwość zagruntowania i wypełnienia masą naprawczą lub zalewową.

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

Temperatura podłoża powinna w czasie skrapiania wynosić nie mniej niż +5°C. Nie dopuszcza się skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub przed opadami. Temperatura napelnienia skrapiaerek, 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, Inżynier zdecydować czy powierzchnia jest na tyle sucha aby mogła penetrować warstwę. Jeżeli poziom zawilgocenia jest zbyt duży należy wstrzymać się ze skrapianiem do czasu przesuszenia podłoża.

Przed rozłożeniem mieszanki, podłoże należy skropić kationową emulsją asfaltową w ilości ustalonej poniżej:

Tabela 10

<b>Układana warstwa asfaltowa</b>	<b>Podłoże pod warstwę asfaltową</b>	<b>Ilość lepiszcza pozostałego kg/m<sup>2</sup></b>
<i>Podbudowa z betonu AC lub AC WMS</i>	<i>Podbudowa /nawierzchnia tłuczniowa</i>	<i>od 0,7 do 1,0</i>
	<i>Podbudowa z kruszywa</i>	<i>od 0,5 do 0,7</i>
	<i>Podbudowa z chudego betonu lub grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym</i>	<i>od 0,3 do 0,50<sup>a)</sup> od 0,7 do 1,00<sup>b)</sup></i>
	<i>Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni</i>	<i>od 0,2 do 0,50</i>
<i>Warstwa wiążąca z betonu AC lub AC WMS</i>	<i>Podbudowa asfaltowa</i>	<i>od 0,3 do 0,50</i>
<i>Warstwa wiążąca z asfaltu PA</i>	<i>Podbudowa asfaltowa</i>	<i>od 0,1 do 0,30<sup>c)</sup></i>



Warstwa ścieralna z betonu AC	Warstwa wiążąca asfaltowa	od 0,1 do 0,30
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	od 0,1 do 0,30 <sup>c)</sup>
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	od 0,4 do 0,80 <sup>c)</sup>
Warstwa ścieralna z asfaltu PA	Warstwa wiążąca asfaltowa	od 0,1 do 0,30 <sup>c), d)</sup>

- a) zalecana emulsja o  $ph > 4$
- b) zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany (poprawienie połączenia i zmniejszenie ryzyka spękań odbitych)
- c) zalecana emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża i porowatości mieszanek SMA, BBTM, PA-jeżeli mieszanka ma więcej wolnych przestrzeni to należy stosować większą ilość lepiszcza do skropienia, która po ułożeniu warstwy ścierającej uszczelni ją.
- d) Jeżeli warstwa wiążąca jest z asfaltu porowatego to nie należy stosować skropienia

Ilość pozostałego lepiszcza określa się ze wzoru:  $X = 100 \times L / P$  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

Jeżeli w-wy asfaltowe układane są kompaktowo tj. bezpośrednio jedna nad drugą, w tym samym dniu „ciepłe na ciepłe” należy zrezygnować ze skropienia. Zamawiający w takim przypadku nie ma obowiązku zapłacić za skropienie w-w, jeżeli taka pozycja wystąpiła w kosztorysie.

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 cała powierzchnia: podbudowa z kruszyw i w-wa wiążąca.

Przed ułożeniem warstwy bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę konstrukcyjną przed uszkodzeniem dopuszczając na niej tylko niezbędny ruch budowlany. Za zgodą Inżyniera 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.

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 powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji

Jednakże wyraźnym znakiem zakończenia rozpadu jest zmiana barwy z brązowej i ciemnobrązowej na czarną na całej powierzchni skropionej.

Powierzchnie boczne włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem, taśmą bitumiczną, klejem bitumicznym lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wzdłuż w-wy ścieralnej i na połączeniach w-w ścieralnych należy zastosować taśmę bitumiczną. 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.

## 5.5 Warunki przystąpienia do robót i rozkładanie mieszanki

- Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia i podłoża jest nie niższa od podanej w tabeli 11:

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia i podłoża, °C	
	Przed przystąpieniem do robót	W trakcie robót
W-wa ścierna o gr. $\geq 3$ cm	+5	+5
W-wa wiążąca	+5	+5

- Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.
- Przed przystąpieniem do robót należy ocenić stan sprzętu (głównie stan deski wibracyjnej: ogrzewanie, wibracja, czystość, sprawność elektroniki sterującej pochyleniem deski wibracyjnej)
  - 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.
  - przed rozłożeniem mieszanki należy ustalić kolejność ułożenia pasów roboczych w poszczególnych w-wach tak aby spoiny się nie pokrywały i zachowane były odpowiednie przesunięcia względem siebie,
  - unikać częstej zmiany szerokości roboczej rozkładarki
  - 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
  - istniejące urządzenia infrastruktury technicznej należy zabezpieczyć np. przez przykrycie płytami stalowymi.
  - w przypadku przesuwania mieszanki podczas wałowania (po dolnej w-wie) należy odczekać do obniżenia temp. mieszanki.

## 5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Odcinek próbny należy wykonać tylko w uzasadnionych przypadkach. Wykonanie takiego odcinka ma na celu: sprawdzenie sprzętu, określenie grubości warstwy po zagęszczeniu, określeniu liczby przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia.

**W przypadku gdy Wykonawca posiada pozytywne doświadczenia (udokumentowane) z tą samą mieszanką mineralno- asfaltową odcinek próbny nie jest wymagany.**

Jeżeli Inżynier budowy uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to taki odcinek należy wykonać co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót.

Odcinek nie powinien być krótszy niż dł. 50m jednakże ostatecznie o długości odcinka decyduje Inżynier Budowy.

## 5.7.Wykonanie warstw z BA

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.

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.

## 5.8 Połączenia technologiczne

### 5.8.1 Spoiny

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

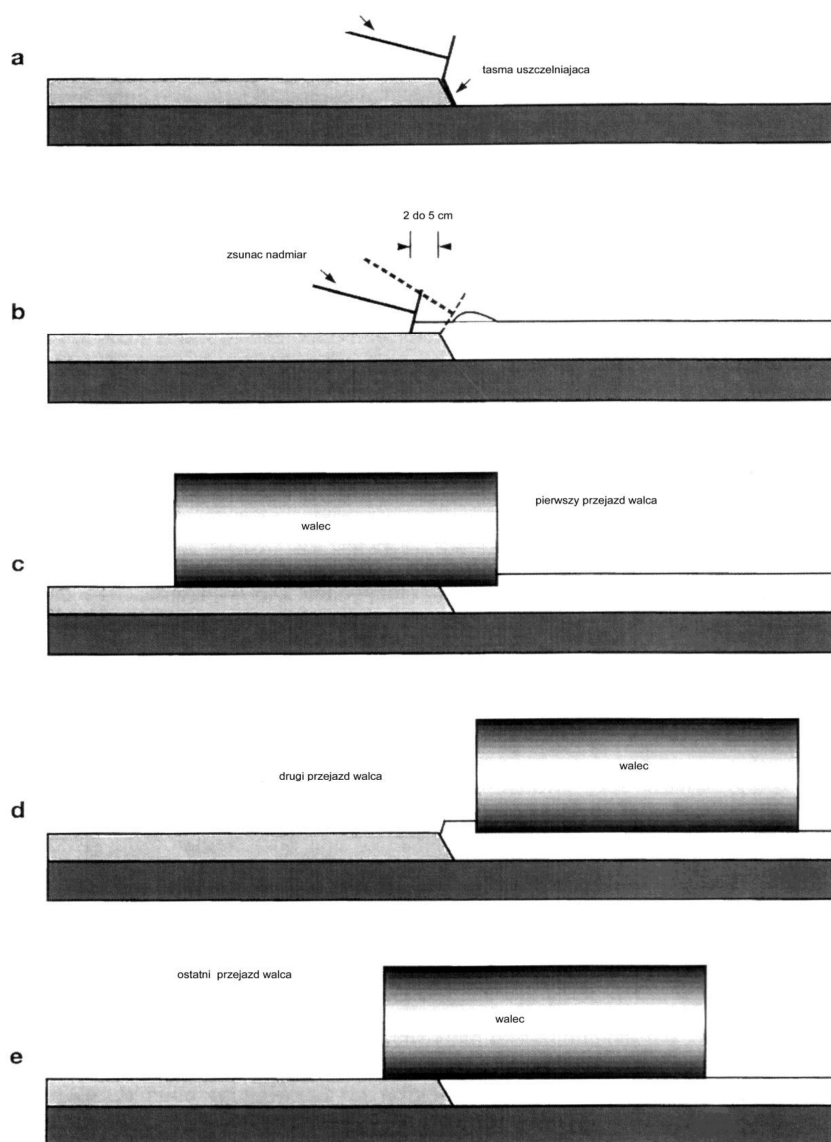
W przypadku zastosowania technologii układania warstw „gorące przy gorącym” (rozkładarki pracują obok siebie) wydajność zagęszczenia stołami maszyn muszą być do siebie dopasowane tak aby uzyskać szczelne połączenie układanych warstw. Zazwyczaj warunek ten zapewnia ustawienie rozkładarek tak aby długość 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 3m, 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 Złącza

Złącza 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). Złącza wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy topliwe, pasty itp.). Grubość materiału do złączy powinna wynosić: nie mniej niż 10mm, ułożenie 5mm nad układaną warstwą lub nawierzchnią.

#### 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.

Po wykonaniu nawierzchni o jednostronnym spadku należy uszczelnić krawędź warstwy leżącej wyżej a w strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. Krawędzie należy pokryć jak najszybciej przed zabrudzeniem, gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>.

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 odsadki dolnej warstwy należy również uszczelnić na szerokość co najmniej 10 cm.

### 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 przejazdu 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 najniższej położonej, wewnętrznej krawędzi drogi ( łuk wewnętrzny)
- Wałowanie walcem ogumionym rozpoczynać przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania a następnie gładkim.
- 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 nieposiadających 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 niedogęszczony stąd należy zadbać o ich właściwe wykonanie. Warstwa ścieralna powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę dostosowaną do przeznaczenia.

Do zwiększenia szorstkości nawierzchni można zastosować posypki z kruszywa grysowego 1/3 lub 2/4 mm, przy czym należy zaznaczyć, że uszorstnienie z kruszywa grubszego może zwiększyć hałas. Decyzję o zastosowaniu uziarnienia podsypki jak i konieczności jej zastosowania podejmie Inżynier budowy. Zalecana ilość posypki do warstw z betonu asfaltowego od 0,5 kg/m<sup>2</sup> do 1,5 kg/m<sup>2</sup>. Po zakończonych robotach należy uprzątnąć pozostałości gysu.

## 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.

Nie przewiduje się ułożenia geosyntetyku na połączeniu warstw 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 na jego żądanie.

Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy a w razie zastrzeżeń może przeprowadzić badania we własnym zakresie.

Zakres badań wykonawcy w trakcie robót:

- pomiary temperatury powietrza, podłoża i mieszanki podczas jej układania,
- pomiary parametrów geometrycznych (szerokość, usytuowanie w planie, rzędne wysokościowe,
- ocena wizualna mieszanki, uszorstnienia, jednorodności warstwy, połączeń technologicznych i jakości materiałów prefabrykowanych deklarowanej przez producenta
- pomiar spadku poprzecznego i równości
- zagęszczenie
- grubość wykonanych warstw.

3. **Badania kontrolne** – wykonane lub zlecone przez Inżyniera budowy których celem jest sprawdzenie czy jakość mma i gotowej warstwy spełniają wymagania określone w umowie. Wyniki tych badań są podstawą do odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier Budowy w obecności Wykonawcy. Do pobrania i wysłania próbek oraz przeprowadzenia badań upoważniony jest Inżynier Budowy lub uznana lub wybrana przez niego placówka badawcza.

Badania jakie powinien przeprowadzić (lub zapewnić ich przeprowadzenie) Inżynier to:

- badania mieszanki mma pobranej w trakcie układania: gęstość i zawartość wolnych przestrzeni, temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza, uziarnienie, zawartość lepiszcza.
- badania gotowej warstwy: spadki poprzeczne, równość, spoiny i złącza, szczepność, wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni.

4. **Badania kontrolne dodatkowe** – prowadzone na żądanie i koszt Wykonawcy, gdy uznane zostanie że, jeden z wyników badań kontrolnych jest niereprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy –w przypadku braku porozumienia między stronami w sprawie wyznaczenia odcinka do badań dodatkowych, odcinek wskazany nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

5. **Badania kontrolne arbitrażowe** – powtórzenie badań kontrolnych na wniosek jednej ze stron, w przypadku co do których istnieją uzasadnione wątpliwości w porównaniu do badań przeprowadzanych we własnym zakresie. Koszty badań wraz z kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

- Badania obejmują: pobranie próbek, zapakowanie próbek do wysyłki, transport próbek z miejsca pobrania do placówki badającej i sprawozdanie z badań.
- **Przed rozpoczęciem robót** – Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji:
  - sprawozdanie z Badania Typu wraz z załącznikami dot. badania materiałów składowych lub dodatkowych sprawozdań (sprawozdanie należy traktować jako receptę)
  - deklarację właściwości użytkowych, dotyczących mieszanki i materiałów składowych,
  - aprobaty techniczne i deklaracje właściwości użytkowych innych materiałów np. termoplastycznych
  - badania materiałów/ wyrobów wykonanych przez dostawców,
  - do wglądu kopia certyfikatu ZKP.

Jeżeli Inżynier Budowy zaakceptuje merytorycznie sprawozdanie z badania typu oraz deklarację właściwości użytkowych, dopuszcza się wyprodukowanie i dowieszenie mieszanki z wytwórni.

Na żądanie Zamawiającego lub jego nadzór, Wykonawca zapewni pobór materiałów wchodzących w skład mieszanki mineralno-asfaltowej przeznaczonej do wbudowania (kruszywa, wypełniacz, lepiszcze) oraz materiałów typu taśmy, masy bitumiczne itd.) i przekaze go protokolarnie Zamawiającemu/ Inżynierowi. Oszacowanie ilości materiału do pobrania powinno być ustalone między stronami.

W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny czy wyrób/materiał jest zgodny z tymi, które podane są w receptie lub aprobacie technicznej. Próbki podlegają ocenie wizualnej oraz badaniom Zamawiający/ Inżynier może zrezygnować z przeprowadzania badań materiałów składowych mieszanek lub materiałów termoplastycznych, jeżeli uzna że wyniki badań typu mieszanek (recept), deklaracji właściwości użytkowych kruszyw czy lepiszczy są wystarczające.

- **W trakcie robót i po ich zakończeniu** należy przeprowadzić badania Wykonawcy (wg punktu 2) i kontrolne (wg punktu 3).

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej służą wyniki badań wykonanych w ramach opracowania Badania Typu 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.

Natomiast do oceny wskaźnika zagęszczenia, zawartości wolnych przestrzeni, grubości i szczepność gotowej warstwy służą wyniki badań wykonanych na odwiertach rdzeniowych z nawierzchni. W przypadku kontroli połączeń międzywarstwowych można stosować te same rdzenie, które służą do określenia wskaźnika zagęszczenia i określenia zawartości wolnych przestrzeni.

- Wykonawca może również prowadzić w ramach własnego nadzoru badania kontrolne. Zamawiający/Inżynier na własne ryzyko może dokonać odbioru na podstawie badań kontrolnych prowadzonych przez Wykonawcę w uzasadnionych wypadkach, co powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.
- Badania materiałów, mieszanek bitumicznych oraz gotowych warstw należy przeprowadzić w ilości adekwatnej do rzeczywistych ilości robót wykonywanych na budowie.

#### 6.1.1 Rodzaje badań, częstotliwości badań, tolerancje

Każda wyprodukowana mieszanka podlega Zakładowej Kontroli Produkcji (wg PN-EN 13108-21) prowadzonej przez producenta. W ramach tej kontroli producent ma obowiązek wyznaczać zgodnie z załącznikiem A powyższej normy Produkcyjny Poziom Zgodności (PPZ) dla wytwórni, będący podstawą do określenia minimalnej częstotliwości badań gotowego wyrobu. Minimalne częstotliwości kontroli i badań kruszyw, wypełniacza, lepiszczy, dodatków, destruktu, podano w tabelach 3-7 normy PN-EN 13108-21. Producent musi przeprowadzić po wyprodukowaniu następującą kontrolę:

- ocena organoleptyczna mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem – częstotliwość: każdy załadunek,
- temperatura materiałów składowych i mieszanki- częstotliwość: ilekroć są pobierane próbki oraz wg wymagań podanych w/w normie, niniejszej ST oraz w przy każdym poborze próbki,
- uziarnienie i zawartość lepiszcza – częstotliwość uzależniona od ustalonego PPZ wg tablic A2 i A3 normy PN-EN 13108-21 (dopuszczalne odchyłki stosowane do oceny zgodności produkcji podane są w tablicy A1 normy PN-EN 13108-21)
- ocena wizualna przydatności samochodów transportowych pod kątem prawidłowej izolacji- częstotliwość: przed pierwszym użyciem samochodu (również w przypadku gdy mieszankę odbiera swoim transportem wykonawca) i w przypadkach wątpliwych,
- 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 11

Lp	Rodzaj badań	Minimalna częstotliwość	Tolerancja i Uwagi
<b>MATERIAŁY SKŁADOWE</b>			
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).  Inżynier może przyjąć wyniki wg Badania Typu lub zlecić wykonanie badań materiału składowego (ilości pobranych próbek do badania do ustalenia)	Wg wymagań właściwości podanych w niniejszej ST lub WT-1 i WT-2 oraz norm dotyczących kruszyw (PN-EN 13043) i MMA (PN-EN 13808-1)
<b>MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA</b>			
2	Temperatura składników	Producent - Dozór ciągły.	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST
3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	Inżynier: Na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na 6000m <sup>2</sup> - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.)	Temperatura mięknięcia wyekstrahowanego z mieszanki lepiszcza nie powinna przekroczyć <b>temperatury: 50/70 - 63°C</b>



		<p><i>Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym)</i></p> <p><i>Inżynier w uzasadnionych przypadkach może odstąpić od wykonania tego badania pod warunkiem że wszystkie pozostałe wyniki badań kontrolnych mieszczą się w granicach normy.</i></p>	
4	Temperatura mieszanki	<p><i>Producent:</i> Każdy samochód przy załadunku mieszanki</p> <p><i>Wykonawca:</i> Każdy rozładunek samochodu do zasobnika rozkładarki. Pomiar przy użyciu termometru z dokładnością <math>\pm 2^{\circ}\text{C}</math>,</p>	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST
5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	<p><i>Producent:</i> dot. mieszanki pobranej na wytwórni – minimalna ilość wg Produkcyjnego Poziomu Zgodności.</p> <p><i>Inżynier:</i> Wymagania wg tabel podanych w pkt 5 niniejszej ST lub WT-2. Częstotliwość pobierania próbek wg Inżyniera Budowy lub na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 6000m<sup>2</sup> lub - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.) Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym)</p>	<p><i>Dopuszczalne odchyłki wg tabeli A.1 normy PN-EN 13108-21</i></p> <p><i>Dopuszczalne odchyłki wyników badań zawartości lepiszcza oraz uziarnienia nie powinny przekroczyć wartości podanych w dalszej części ST</i></p>
6	Wolna przestrzeń i gęstość w próbkach Marshalla	jw.	<p><i>Warstwa podbudowy (KR1-2) – zawartość wolnych przestrzeni powinna wynosić 4-10%</i></p> <p><i>Warstwa ścieralna: (KR1-2)- 1- 4%</i> Wolna przestrzeń obliczana jest z gęstości referencyjnej i gęstości mieszanki pobranej w trakcie układania.</p>
7	Sprawdzenie wyglądu mieszanki	<p><i>Producent:</i> Dozór ciągły przy produkcji, załadunku, – ocena wizualna. Jeżeli samochody są własnością Producenta wówczas dokonuje on oceny czystości samochodów i ich przydatności.</p>	charakterystyczne wizualne zmiany mieszanki podano w punkcie 4.2.

		Wykonawca i Inżynier: dozór ciągły przy wyładunku i układaniu- ocena wizualna	
<b>WARSTWA ASFALTOWA</b>			
8	Wskaźnik zagęszczenia – wycinka próbki	Na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na 6000m - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.)	Wskaźnik zagęszczenia dla wszystkich warstw <b>≥98%</b> - sprawdzenie poprzez porównanie gęstości referencyjnej*** i gęstości objętościowej wyciętej próbki z nawierzchni. Dopuszcza się badanie zagęszczenia metodą nieinwazyjną lub w trakcie układania mieszanki – kompaktometr zamontowane w walcu lub inne urządzenia wyposażeniowe analizujące zagęszczenie).
9	Wolna przestrzeń- wycinka próbki z warstwy	Jw.	Warstwa podbudowy (KR1-2) – zawartość wolnych przestrzeni powinna wynosić <b>4-10%</b>  Warstwa ścieralna: (KR1-2)- <b>1- 4%</b> Wolna przestrzeń obliczana jest z gęstości referencyjnej i gęstości próbki wyciętej.
10	Grubość- wycinka próbki	Jw.	Zgodność z dokumentacją projektową z tolerancją: +/-10%. Grubość warstwy można również sprawdzić geodezyjnie w przekrojach poprzecznych co 25 m (w 3 punktach pomiarowych – w osi i po bokach)
11	Szerokość warstwy	co 100m	Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.
12	Równość podłużna warstwy	każda droga: <u>Warstwa ścieralna i podbudowa:</u>  – metoda 4 metrowej łaty i klina (pomiar co 25m) lub równoważnej ciągłej	Graniczne wartości nierówności: - dla warstwy wiążącej mniej niż: 12mm - dla warstwy ścieralnej mniej niż: 9mm
13	Równość poprzeczna warstwy	Dla każdej drogi – metoda łaty i klina (co 10 m) lub profilometryczny	jak wyżej
14	Spadki	co 50m i w łukach	zgodne z dokumentacją projektową

	<i>poprzeczne warstwy*)</i>		<i>z tolerancją <math>\pm 0,5\%</math> pod warunkiem zachowania spadku podłużnego</i>
15	<i>Rzędne wysokościowe warstwy</i>	<i>Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej – co 25 m i co 10m na odcinkach krzywoliniowych</i>	<i>zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją <math>\pm 1</math> cm.</i>
16	<i>Ukształtowanie osi w planie *)</i>	<i>co 100m</i>	<i>zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją <math>\pm 5</math> cm.</i>
17	<i>spoiny podłużne i poprzeczne</i>	<i>cała długość złącza- oględziny</i>	<i>Spoiny powinny być równe i związane. Spoiny podłużne w konstrukcjach wielowarstwowych powinny być przesunięte względem siebie o 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Spoiny poprzeczne przesunąć względem siebie o co najmniej 3m w kierunku podłużnym do osi jezdni.</i>
18	<i>Krawędź, obramowanie warstwy</i>	<i>cała długość- ocena wizualna</i>	<i>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.</i>
19	<i>Wygląd warstwy</i>	<i>Cały odcinek- ocena wizualna</i>	<i>Jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Ewentualne luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.</i>
20	<i>Sczepność</i>	<i>Badanie na odwiercie</i>	<p><i>Wytrzymałość wg niniejszej ST. Przy pobieraniu próbek (odwiertów) należy zbadać wytrzymałość na ścinanie próbki w aparacie Lautnera. Ilość poboru próbek należy do decyzji Inżyniera jednakże zgodnie z zaleceniami ilość próbek odwiertowych powinna wynosić co najmniej 2. Metodę badania należy ustalić z Inżynierem Budowy. Można zastosować metodę podaną w:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>• zeszycie 66 „Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych” IBDIM 2004,</i></li> <li><i>• Instrukcja Laboratorium Badania czepności opracowana na zlecenie GDDKiA, przez Politechnikę Gdańską dostępną na stronie internetowej GDDKiA</i></li> </ul>

			inna proponowana przez Wykonawcę lub Inżyniera.
--	--	--	---

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych (początek – środek – koniec łuku – koniec oraz początek i koniec krzywej przejściowej),.

Inżynier może zawęzić bądź rozszerzyć częstotliwość w/w badań i pomiarów jeśli uzna to za konieczne (np. uzasadnione wątpliwości co do wykonania robót).

\*\*)w tym przypadku za gęstość referencyjną uważa się gęstość uzyskaną w próbie Marshalla tj. pobranej w trakcie ułożenia i zagęszczenia masy bitumicznej. Gęstość referencyjna może być ustalona z innej próbki, jeżeli strony tak uzgodnią między sobą. Niezależnie od ustaleń informację tę powinno odnotować się w dzienniku budowy.

**Uwaga. Po wykonaniu odwiertów należy zapewnić dokładne wypełnienie otworów i zagęszczenie masy bitumicznej. Zagęszczenie należy wykonać tak aby masa wypełniająca nie znajdowała się poniżej ani powyżej w-wy ścieralnej.**

#### 6.1.2 Dopuszczalne odchyłki

Dla oceny jakości mieszanki mineralno asfaltowej pobranej przed wbudowaniem (lub wyjątkowo z gotowej nawierzchni) dopuszczalne odchyłki dla pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej w stosunku do recepty wynoszą:

Tabela 14

<b>Uziarnienie</b>	<b>Warstwa ścieralna AC 11S</b>	<b>Warstwa wiążąca AC 16W</b>
zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063mm,	± 2,0%	± 2,0%
zawartość kruszywa o wymiarze <0,125mm,	± 2%	± 2%
zawartość kruszywa o wymiarze >2,0mm	± 3%	± 3%
zawartość kruszywa o wymiarze < 11,2mm	± 5%	± 4%
zawartość kruszywa o wymiarze < 16mm	nie dotyczy	± 5%

Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w każdej próbce pobranej z mieszanki mma nie może odbiegać od wartości projektowej o więcej niż ± 0,3%.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiarową jest m2 ułożonej warstwy bitumicznej / skropienia i oczyszczenia warstwy bitumicznej lub mineralnej.

## 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.

W niniejszej ST nie przewiduje się potrażeń, jednakże w przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek (przekroczenie uważa się za wadę) Zamawiający może zdecydować o zastosowaniu potrażeń, za zgodą Wykonawcy. W przypadku odmowy, Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady.

Sposób potrażeń strony uzgodnią pomiędzy sobą – zaleca się uzgodnienie w formie odrębnej umowy lub załącznika do umowy podstawowej.

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.

## 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 zdaniami określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymagach formalno - prawnych

*Zakres prac obejmujący odpowiednio wykonanie 1m2 warstwy podbudowy 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,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej, z uwzględnieniem uszczelnienia złączy poprzecznych i podłużnych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu robót.

*Zakres prac obejmujący odpowiednio wykonanie 1m2 warstwy ścieralnej 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,
- uszczelnienie bitumiczną taśmą styku w miejscach gdzie jest to konieczne.
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej, z uwzględnieniem uszczelnienia spoin poprzecznych i podłużnych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu robót.
- uszorstnienie nawierzchni

*Zakres prac przypadający na wykonanie 1m2 skropienia powierzchni obejmuje:*

- roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie, uzupełnienie podłoża
- dostarczenie sprzętu i materiałów
- skropienie próbne
- skropienie warstwy
- kontrola robót

W przypadku gdy w przedmiarze nie występuje skropienie i oczyszczenie podłoża, należy uznać że czynności te należy ująć w cenie wykonania 1m2 warstwy bitumicznej ścieralnej lub wiążącej.

## 10. przepisy związane

### 10.1 Normy

PN-EN 12591: 2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 13043: 2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN: 13108-1: 2008	Mieszanki mineralno –asfaltowe. Beton asfaltowy

PN-EN: 13108-20: 2008 Mieszanki mineralno –asfaltowe. Badanie typu  
PN-EN: 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe- Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

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

Uwaga

Wszelkie wątpliwości dotyczące zastosowania właściwych wymagań normowych należy omówić z Inżynierem.

#### **10.2 Inne dokumenty**

- WT -2 Nawierzchnie Asfaltowe 2010 wraz z przywołanymi normami
- WT-1 Kruszywa 2010 wraz z przywołanymi normami
- WT3 Emulsje asfaltowe 2009 wraz z przywołanymi normami

W przypadku wystąpienia powyżej nieaktualnych opracowań, Wykonawca powinien zastosować materiały zgodne z wytycznymi aktualnymi w momencie prowadzenia robót budowlanych oraz ustawą o wyrobach budowlanych. O zastosowaniu norm i wytycznych napisano w niniejszej specyfikacji oraz w ST D -00.00.00.

W przypadku kwestii spornych, niejasnych bądź nieokreślonych w niniejszej specyfikacji lub w WT2- 2010 można zastosować zapisy WT2-2008 ( o ile nie zostają w sprzeczności z WT-2010).

#### **10.3 Opracowania pomocnicze do specyfikacji**

- K.Błazejowski SMA. Teoria i Praktyka wyd. 2007. Warszawa
- K. Błazejowski, S. Styk. Technologia warstw asfaltowych wyd.2004 WKŁ Warszawa
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D-05.03.23**

**Nawierzchnia z kostki betonowej i  
prefabrykowanych płytek chodnikowych  
betonowych**

## 1. WSTĘP

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

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt 1.3 dla przedmiotowego zadania.

### 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 betonowej,

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Nawierzchnia kostkowa* - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek betonowych.

1.4.2. *Betonowa kostka brukowa- prefabrykat betonowy, stosowany, jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki: w odl. 50mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazać wymiaru poziomego mniejszego niż 50mm; całkowita grubość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa 4. Wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających*

1.4.3. *Płyty chodnikowe betonowe – prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.*

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-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 przypadku wątpliwym, co, do jakości materiału porozbiórkowego zaleca się wykonanie badań wytrzymałościowych kostki (2 próbki losowo): wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu pojedynczej próbki nie powinna być niższa niż 2,9 MPa.
- Kształt kostek należy przyjąć zgodny ze stanem istniejącym a w przypadku, gdy wykonywana nawierzchnia jest nawierzchnią nową, kształt należy ustalić z Zamawiającym.
- Kostki brukowe mogą być produkowane z jednego rodzaju betonu lub z w-wy ścieralnej i konstrukcyjnej wykonanych z różnych betonów, przy czym w-wa ścieralna winna mieć gr. min. 4mm.
- Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Kostki wykonane z dwóch warstw nie mogą się rozwarstwiać
- Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste. Krawędzie powierzchni prostopadłych mogą być skośne lub zaokrąglone a ich wymiary poziome i



pionowe nie mogą być większe niż 2mm ( większe fazy muszą być deklarowane przez producenta a wyrób określony, jako „fazowany”)

- Wklęsnięcia i wypukłości nie powinny przekraczać w zależności od wymiaru kostki: dla dł. 30cm (– max wypukłość 1,5mm; max. wklęsłości 1,0mm), dla dł. 40cm (odpowiednio 2,0 mm i 1,5mm)
- Tolerancje wymiarów nominalnych muszą być zgodne z normą.
- Kostki nie mogą zawierać azbestu
- Cechy fizykomechaniczne kostek winny być określone zgodnie z poszczególnymi załącznikami normy PN-EN 1338:

1. odporność na warunki atmosferyczne (*odporność na zamrażanie i rozmrażanie – klasa 3-D tj. średni ubytek masy po badaniu nie może być większy 1,0 kg/m<sup>2</sup>, przy czym żaden pojedynczy wynik nie może przekroczyć 1,5 kg/m<sup>2</sup>*)

2. 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*)

3. odporność na ścieranie - klasa 3-H ( *w zależności od rodzaju badania odporność na ścieranie ≤23mm lub nie mniej niż 20 000mm<sup>3</sup>/5000mm<sup>2</sup>*)

4 nasiąkliwość – klasa 2-B, wartość średnia ≤6,0%

5. odporność na poślizg – zadawalająca

## 2.2. Płytki betonowe

- Płytki powinny spełniać wymagania normy BN-80/6775/03/03
- Kształt płytek należy przyjąć zgodny ze stanem istniejącym a w przypadku, gdy wykonywana nawierzchnia jest nawierzchnią nową, kształt należy ustalić z Zamawiającym.
- Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Kostki wykonane z dwóch warstw nie mogą się rozwarstwiać
- Tolerancje wymiarów nominalnych muszą być zgodne z normą.
- Płytki nie mogą zawierać azbestu

## 2.3. Materiały na podsypkę.

### a) Piasek

Piasek 0/2 (z naturalnych kruszyw łamanych) na podsypkę powinien spełniać wymagania jednej z wybranych norm PN-EN 13242: 2004, PN-EN 13139: 2003 ( kategoria kruszywa 3), PN-EN 13043: 2013 lub PN-EN 12620.

W przypadku, gdy Wykonawca chce użyć piasek kopany nie normowy – Inżynier może dopuścić go do wbudowania do zabruków powierzchni nieobciążonych ruchem lub narażonych na ruch. Wykonawca przedstawi orzeczenie, jakości kruszywa, z opinią laboratorium potwierdzającą możliwość do zastosowania piasku do podsypki, pod warunkiem uzyskania wymaganej

### b) Cement

Cement na podsypkę powinien być cementem portlandzkim klasy CEM 32,5 R ( I lub II) odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1:2002.

Podsypka piaskowo-cementowa powinna charakteryzować się współczynnikiem wodnocementowym od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie dla nawierzchni jezdni i zjazdów:  $R_{28} = 15$  MPa ( proporcja cementu do piasku ok. 1: 2) oraz dla chodników  $R_{28} = 5$  MPa ( proporcja ok. 1: 4). W miejscu gdzie może nastąpić ruch samochodowy wytrzymałość podsypki musi być wyższa.

W przypadku zastosowania materiału gotowego Wykonawca przedstawi odpowiednie dokumenty, potwierdzające wytrzymałość na ściskanie.

W przypadku wykonania podsypki na miejscu Wykonawca przedstawi odpowiednie dokumenty dla materiałów składowych. Inżynier może zlecić wykonanie badań wytrzymałości w przypadkach wątpliwych.

### **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 nawierzchni**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni 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 po pierwszym ubiciu ręcznym 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 kruszywa i innych materiałów sypkich*

Materiał należy przewozić w sposób zabezpieczony przed wysypywaniem się i pyleniem. Cement należy zabezpieczyć przed przewilgoceniem.

##### *4.2.3 Transport kostek betonowych i płytek chodnikowych*

Kostki betonowe i płytki chodnikowe 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 ładowniczym – „widły”).

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

#### **5.2. Przygotowanie podłoża i podbudowy**

Warunki przygotowania podłoża i podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich ST.

##### 5.2.1 Układanie nawierzchni z kostki betonowej z wypełnieniem spoin piaskiem

Kostkę należy układać (maszynowo lub ręcznie) w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 3 do 5 mm (nawet, jeśli kostka posiada krawędzie dystansowe). Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Wskazane jest, aby po zagęszczeniu nawierzchni, wystawała 0,5 -1 cm nad krawędź krawężnika, ścieku bądź obrzeża. W przypadku ułożenia kostki w obrębie wjazdu, kratki ściekowej itp. – wjazd (lub inny element obrabiany) powinien być usytuowany na równi z zagęszczoną nawierzchnią.

Należy zwrócić uwagę na to, aby pierwszy rząd kostki został ułożony prostopadle. Następnie trzeba układać ją w sposób niepowodujący przesuwania rzędów kostki na podsypce. Stanowisko pracy powinno się znajdować na już ułożonej kostce, a dalsze układanie rozpoczyna się z tego właśnie miejsca.

Dla uniknięcia zróżnicowania odcieni kolorystycznych kostek na powierzchni bruku, należy pobierać kostkę na przemian, z min. 2- 3 różnych pakietów.

Mniej więcej, co 2 m należy sprawdzać za pomocą sznurka prawidłowość przebiegu linii spoin bruku. Jeżeli linie nie są równe, to trzeba położyć rzędy wyrównać poprzez rozsunięcie kostek. Należy również sprawdzić prostotałość 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 piaskiem drobnym płukany (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 należy ponownie uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

Długość ewentualnych przebruków na powiązaniu nawierzchni nowo budowanej z istniejącą należy ustalić z Inżynierem Budowy.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przekaze odpowiednie deklaracje i orzeczenia dotyczące zastosowanych materiałów.

### 6.3 Badania w czasie i po zakończeniu robót

Poniżej w tabeli przedstawiono zakres badań i pomiarów w czasie robót i po ich zakończeniu (pogrubiona czcionka)

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań i wartości dopuszczalne
		<b>Nawierzchnia z kostki betonowej</b>
1	<i>Sprawdzenie podłoża i koryta</i>	$\pm 2,0$ cm na 100 mb
2	<i>Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym, łatą lub metodą niwelacji)</i>	odchyłki od projektowanej grubości $\pm 2$ cm - 2 razy na każdej działce roboczej – lecz maks. powierzchnia na 1 badanie –nie więcej niż 600m <sup>2</sup>
3	<b>a) zgodność z</b>	Sukcesywnie na każdej działce roboczej

	<b>dokumentacją projektową</b>	
4	<b>b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)</b>	w przypadku powierzchni $\pm 5$ cm na 100mb; dla ciągów nie sprawdza się.
5	<b>c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)</b>	1 raz na 100mb Odchylenia: +1 cm; -2 cm
6	<b>d) równość w profilu podłużnym mieszona łąką trzymetrową</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 raz na 150-300m2 lecz nie rzadziej niż co 50 mb (w przypadku chodników)</li> <li>Nierówności do <math>\pm 1</math> cm</li> </ul>
7	<b>e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką trzymetrową profilową z poziomnicą i pomiarem prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>częstotliwość Jw.</li> <li>Prześwity między łąką a powierzchnią do 10 mm</li> </ul>
8	<b>f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji lub poziomnicą z odczytem elektronicznym)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>częstotliwość Jw.</li> <li>Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,5%</li> </ul>
9	<b>g) spadki podłużne (sprawdzone metodą niwelacji)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>w odległościach zapewniających stwierdzenie prawidłowego spływu wody</li> </ul>
10	<b>h) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>częstotliwość Jw.</li> <li>Odchyłki od dokumentacji projektowej do <math>\pm 5</math> cm</li> </ul>
11	<b>i) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin</b>	Ocena wizualna
12	<b>j) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia</b>	Kontrola bieżąca Wg dokumentacji projektowej jeżeli był ustalony wzór lub decyzji Inżyniera
13	<b>k) sprawdzenie równoległości spoin (zachowanie wzoru)</b>	Wizualne -ewentualnie przy pomocy sznurków i przymiaru milimetrowego
14	<b>l) Sprawdzenie ubicia</b>	Wizualne oraz po przeprowadzeniu badań nierówności i spadków

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady wykonania obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7. Jednostką obmiaru robót jest m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki.

## 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, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Płatność i rozliczenie robót towarzyszących i Tymczasowych

### 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 jednostkowa 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

### 9.2. Zakres robót przypadający na cenę jednostkową

*Ułożenie nawierzchni z kostki betonowej lub płytek chodnikowych obejmuje:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- ułożenie i zagęszczenie podsypki
- ułożenie i ubicie kostki
- wypełnienie spoin, oczyszczenie
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 206-1:2003	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN-197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
PN-S- 02204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
PN-EN12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-EN 13139:2003	Kruszywo do zapraw
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
<u>PN-B-10104:2005</u>	<u>Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia - Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy</u>
PN-EN 1338:2005	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
BN-64/8845-01	Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru
BN-80/6775-03/03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D - 07.01.01

### Oznakowanie poziome

## 1. WSTĘP

Ilekcją 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 są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt 1.3 dla przedmiotowego zadania.

### 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 i odbiorem oznakowania poziomego. Jako oznakowanie poziome proponuje się następujące materiały:

- a) oznakowanie poziome grubowarstwowe
  - masy termoplastyczne nakładane
  - masy chemoutwardzalne

**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, wodorocieńczone 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 wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają, padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

*Trwałe oznakowanie dróg* - oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od D-07.01.01 Oznakowanie poziome

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 termoplastycznych) lub znakiem CE, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych i punktowych elementów odblaskowych).

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.

### **2.2. Oznakowanie opakowań**

Na opakowaniu producent powinien umieścić następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu jeżeli dotyczy,
- znak budowlany „B” i/lub znak „CE”,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.



W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679).

### 2.3. Materiał do oznakowania grubowarstwowego.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników (zawartość rozpuszczalników organicznych powinna nie przekraczać 2% (m/m)), dostarczany w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna. W skład mas chemicznych mogą wchodzić zawiesiny pigmentów, wypełniacze, kulki szklane, środki pomocnicze w ciekłej żywicy syntetycznej rozpuszczonej w monomerze akrylowym, nie zawierającym rozpuszczalników organicznych, utwardzacz będący katalizatorem polimeryzacji żywicy.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego określi aproba techniczna.

### 2.4. Materiał odblaskowy i uszorstniający

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy przez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu. Mikrokulki mogą być zastosowane jako wypełniacz, dodawany na etapie produkcji do materiałów do oznakowania grubowarstwowego.

Mikrokulki szklane do oznakowań powinny charakteryzować się odpowiednim uziarnieniem: 125- 850 mikrometrów najlepiej z powłoka silikonową.

Mikrokulki powinny być powierzchniowo ulepszone oraz muszą charakteryzować się następującymi cechami:

- współczynnikiem załamania światła - ponad 1.50,
- odpornością na wodę, kwasu solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy,
- zawartością mikrokulek z defektami - nie więcej niż 20% w przypadku kulek o średnicy 1 mm oraz 30% w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1mm.
- kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

W zależności od rodzaju zastosowanego materiału podkładowego mikrokulki należy rozsypać w czasie nie późniejszym niż 5-10 s po aplikacji podkładu, w ilości od 250 g/m<sup>2</sup> do 480 g/m<sup>2</sup>.

Konieczność użycia materiału uszorstniającego zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania SRT  $\geq 50$ .

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90  $\mu\text{m}$ .

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Do oczyszczenia podłoża należy zastosować szczotki mechaniczne wyposażone w system odpylania i szczotki ręczne.

Wszystkie elementy oznakowania poziomego muszą być wykonywane za pomocą specjalnych urządzeń.

W przypadku wykonywania oznakowania masami termoplastycznymi rozkładanie oznakowania następuje ręcznie (za pomocą specjalnych wózków tzw. stopek ciągnionych lub szablonów) lub maszynowo (dedykowana samobieżna malowarka).

W przypadku wykonywania oznakowania farbami lub masami chemoutwardzalnymi oznakowanie nakładane jest przez specjalistyczną maszynę natryskową.

Sprzęt mechaniczny musi być zintegrowany z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanymi. Zestaw sprzętu winien posiadać możliwość regulacji wydajności наносzonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania.

Zastosowany sprzęt mechaniczny musi być sprawny technicznie.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być odpowiednio oznakowane zgodnie z aprobatą lub wytycznymi producenta.

Materiały należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

- W przypadku prowadzenia ewentualnych robót znakowania w obrębie odcinka na którym odbywa się ruch Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo ruchu na tym odcinku przez cały okres prowadzenia prac.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za szkody wynikłe z niewłaściwego oznakowania i niewłaściwej organizacji robót,
- Wykonawca jest odpowiedzialny za materiały które stosuje: zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

- Wykonawca może wykonać odcinek próbny oznakowania w celu:
  - a) sprawdzenia na wybranym odcinku próbnym ilości i jakości dozowania przy takich nastawach parametrów, jakie zamierza się utrzymywać podczas wykonywania oznakowania,
  - b) sprawdzenia jakości stosowanych materiałów obejmujące:
    - sprawdzenie oznakowania opakowań i zgodności dostarczonych materiałów z przewidzianymi
    - do stosowania,
    - wizualną ocenę stanu materiałów w zakresie jednorodności i widocznych wad,
    - czas schnięcia.

Prawidłowe wykonanie poziomego oznakowania drogi zależy od właściwego przygotowania nawierzchni oraz od rygorystycznego przestrzegania reżimów technologicznych i wykonania robót w odpowiednich warunkach pogodowych.

Przy planowaniu wykonania oznakowania poziomego decydującym czynnikiem jest bezdeszczowa pogoda, występująca temperatura nawierzchni i powietrza, która powinna wynosić co najmniej 5°C ( dla taśm i mas 10°C) oraz wilgotność względna powietrza, która powinna wynosić co najwyżej 85%.

Zamawiający może zezwolić na wykonywanie oznakowania w temperaturze niższej oraz przy większej wilgotności, jeżeli zezwalają na to warunki użycia materiału określone przez producenta.

## **5.2. Zakres wykonywanych robót**

### *5.2.1 Przygotowanie podłoża*

Przed rozpoczęciem prac należy oczyścić powierzchnię z pyłu, kurzu, smarów i oleju, piasku oraz innych zanieczyszczeń. Powierzchnia musi być czysta i sucha.

#### *5.2.1. Wytrasowanie geometrii znakowania poziomego trasy*

Dokładne położenie przyszłych znakowań należy zaznaczyć na powierzchni w oparciu o projekt oznakowania. Aby trasowanie było jednoznacznie czytelne, należy nanieść w odpowiednich odstępach punkty lub wąskie linie, farbą o niskiej żywotności, zgodnie z przebiegiem zaplanowanego znakowania. Początek i koniec różnego rodzaju linii, należy nanieść za pomocą małych poprzecznych kresek, natomiast całość przedznakowania wykonać przy pomocy cienkich linii lub kropek. W przypadku wyznaczania długich ciągów punkty charakterystyczne co 100 m powinny być wyznaczone przez uprawnionego geodetę.

#### *5.2.2. Wykonanie oznakowania poziomego na nawierzchni*

Znakowanie należy wykonać według wymiarów geometrycznych przewidzianych projekcie oznakowania. Masa powinna być наносzona zgodnie z zaleceniami producenta, tak by zostały spełnione niżej opisane wymagania dla oznakowania poziomego. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania dla partii masy, skróconego świadectwa badania jakości oraz sprawdzenia czy powierzchnia znakowania nadaje się do wykonania robót, a więc czy jest wystarczająco czysta, sucha i czy zgodnie z instrukcją producenta względna wilgotność powietrza nie jest zbyt wysoka oraz temperatura jezdni i powietrza nie jest zbyt niska.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o pełnej grubości zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość наносzonej warstwy można kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowanki.

Wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne o długości ponad 20m) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami z w. kruszywem uszorstniającym.

W przypadku wykonania linii strukturalnych lub profilowanych Zamawiający określi rodzaj struktury tych linii.

#### 5.2.3 Usuwanie oznakowania istniejącego lub tymczasowego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać w sposób jak najmniej uszkadzający powierzchnię. Usuwanie istniejącego oznakowania wykonanego farbą lub masą należy wykonać jak najmniej inwazyjnie w stosunku do powierzchni np. usuwanie wodą pod wysokim ciśnieniem, metodą piaskowania, kulowania. Decyzję o zastosowaniu metody usuwania należy rozważyć po przeprowadzeniu oceny stanu istniejącej powierzchni, prognozy robót wobec tej powierzchni 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 jakościowe dla oznakowania .

#### *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. Wymogi jakościowe dla znakowania poziomego.

Materiał do oznakowania poziomego ma spełniać wymagania zgodnie z pkt. 2.3 niniejszej ST. Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436

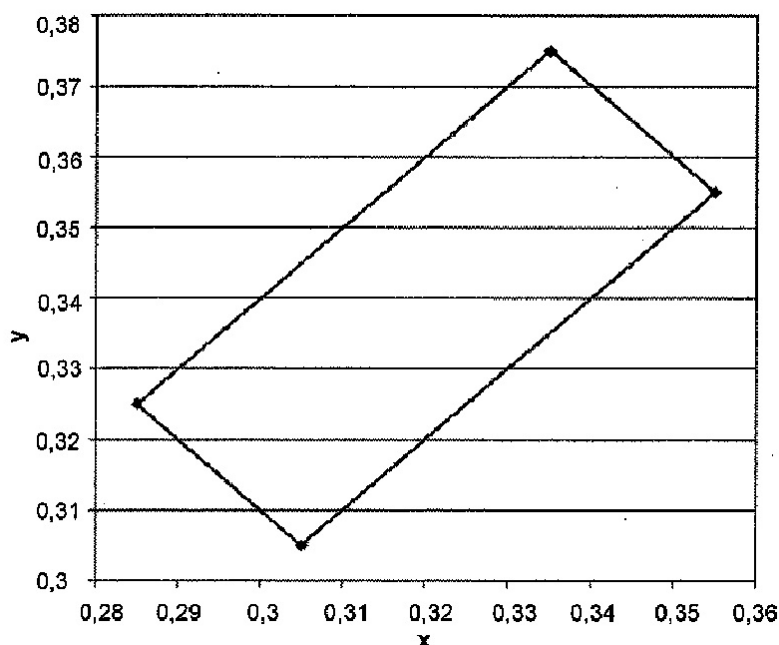
Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie przed upływem 1 roku.

#### 6.2.1. Widoczność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona **współczynnikiem luminancji i barw oznakowania  $\beta$** . Wyrażony jest on współrzędnymi chromatycznymi. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, dla barwy białej, na nawierzchni asfaltowej (w stanie suchym), co najmniej 0,30, klasa B2. Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436 przez współrzędne chromatyczne  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy poniżej (nr 1).

Punkt narożny	*****	1	2	3	4
Oznakowanie białe	$x$	0,355	0,305	0,285	0,335
	$y$	0,335	0,305	0,325	0,375



Pomiar współczynnika luminancji może być zastąpiony pomiarem **współczynnika luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$** , wg PN-EN 1436.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje

D-07.01.01 Oznakowanie poziome

się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd.

Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3.

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2.

#### 6.2.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy **współczynnik odbłasku RL**, określany wg PN-EN 1436 z uwzględnieniem podziału na klasy.

W celu zapewnienia wystarczającej widzialności w nocy współczynnik luminancji odbitej powinien dla masy plastycznej białej trwałego znakowania:

- świeże znakowanie koloru białego min  $200 \text{ mcd/m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4
- używane znakowanie kolor biały po 6 miesiącach eksploatacji min  $100 \text{ mcd/m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$

W przypadku linii profilowanych i strukturalnych widzialność w nocy oznakowania nowego w stanie wilgotnym oraz eksploatowanego w okresie gwarancji powinna wynosić:

- od 14 d o 30 dni po wykonaniu: co najmniej  $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej  $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa RW2.

W przypadku badania współczynników odbłasku linii strukturalnych należy przyjąć dopuszczalną tolerancję 20% . Nie przewiduje się badania linii, które mają wygarbienia( typ baretkowy) ponieważ pomiar aparatem ręcznym jest niemożliwy bądź obciążony znacznym błędem.

#### 6.2.3. Szorstkość

Wskaźnik szorstkości winien wynosić:

- na świeżym znakowaniu nie mniej niż 50 jedn. SRT,
- na używanym znakowaniu nie mniej niż 45 jedn. SRT.

#### 6.2.4. Trwałość

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełnienia wymagań widoczności w dzień i w nocy. Trwałość oceniana jest jako stopień zużycia w 10 stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami fotograficznymi LCPC

#### 6.2.5. Czas schnięcia

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym, że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych.

### 6.3. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w pierwszym dniu znakowania mają na celu potwierdzenie przyjętych założeń i ewentualną modyfikację technologii.

Badania obejmują:

- a) przed rozpoczęciem pracy:
  - sprawdzenie oznakowania opakowań,
  - wizualną ocenę stanu materiału,
  - pomiar wilgotności względnej powietrza,
  - pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- b) w czasie wykonywania pracy:
  - pomiar grubości warstwy oznakowania (na płycie),
  - wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,

- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury podanego w pkt 10.

Nie przewiduje się wykonania badań określonych w punkcie 6.2.

#### 6.4. Tolerancje

Dopuszcza się następujące tolerancje w wykonaniu oznakowania poziomego:

- szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej, może być większa nie więcej niż + 5 mm,
- długość linii -  $\pm 50$  mm ,
- długość cyklu złożonego z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- rozstaw punktów narożnikowych (strzałki, litery, cyfry) - odchyłki od wymaganego wzoru nie mogą przekraczać  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości.

#### 6.5. Badanie wykonania znakowania z punktowych elementów odblaskowych

W czasie znakowania punktowymi elementami odblaskowych należy co najmniej raz dziennie przeprowadzać następujące badania:

- sprawdzenia rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia),
- wizualną ocenę liniowości przyklejania elementów,
- równomierność przyklejania elementów na całej długości linii,
- zgodność wykonania oznakowania z Dokumentacją Projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”.

### 7. PRZEDMIAR I OBMAR ROBÓT

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

Obmiar robót stanowi wartości pomocnicze w celu określenia ilości przerobów w okresie i nie stanowi podstawy do rozliczenia kontraktu.

Jednostką przedmiarową i obmiarowa jest:

- m2 oznakowania poziomego ( w przypadku symboli może być też sztuka)
- sztuka – oznakowanie punktowe
- komplet – usunięcie oznakowania istniejącego

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

#### 8.2. Badania odbiorcze

Wykonawca jest zobowiązany zgłosić wykonany kilkudniowy odcinek znakowania do badań odbiorczych, najpóźniej w ciągu 5 dni od wykonania. Laboratorium jest zobowiązane do wykonania badań w ciągu 15 dni od daty wykonania znakowania. Jeśli badania odbiorcze zostaną wykonane po upływie 15 dni od daty wykonania znakowania, to zostaną zastosowane kryteria jak dla znakowania używanego.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy.

Wybiera się do badań losowo jeden przekrój w kilometrze. Badanie obejmuje linie krawędziowe, linię segregacyjną i inne elementy znakowania.

W przypadku linii przerywanej dokonuje się 5 pomiarów na jednym segmencie linii, a w przypadku linii ciągłej 5 pomiarów na odcinku 4 m. Rozstrzyga wynik średni z 5 pomiarów. Inżynier lub ekipa pomiarowa działająca w jego imieniu może wskazać dodatkowe przekroje drogi w celu dokonania pomiarów. Przekroje dodatkowe są wytypowane wzrokowo na podstawie efektu odblasku lub ilości rozsypanych mikrokulek.

*D-07.01.01 Oznakowanie poziome*

### 8.3. Zasady odbioru końcowego robót

Po zakończeniu robót, uzyskaniu pozytywnych wyników badań i pomiarów oraz skompletowaniu całej przewidzianej w Umowie dokumentacji, Wykonawca zawiadamia o tym pisemnie Inżyniera. Po sprawdzeniu i stwierdzeniu gotowości robót do odbioru Zamawiający zwołuje spotkanie w celu odbioru robót. W czasie spotkania po przejrzaniu dokumentacji i oględzinach wizualnych, zostanie sporządzony i podpisany protokół odbioru robót.

**Wykonawca zapewni min. 5- letnią gwarancję na oznakowanie grubowarstwowe.**

## 9. PŁATNOŚĆ I ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH

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

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

*Zakres robót przypadający na 1m2 oznakowania poziomego obejmuje odpowiednio:*

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów ( zakup i transport masy plastycznej/ farby /prefabrykatów),
- oczyszczenie podłoża nawierzchni,
- przedznakowanie (znaczenie linii i kształtów oznakowania),
- w zależności od rodzaju materiału: naniesienie powłoki znaków: prefabrykatów / masy /farby na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją,
- 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 1m2 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.

Cena montażu 1 sztuki punktu odblaskowego obejmuje zakup materiału, montaż zgodnie z instrukcją producenta, kontrola robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

*Rozporządzenie 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*

*PN-EN 1424:2002- Materiały do poziomego oznakowania dróg - kulki szklane do mieszania ( z uwzględnieniem poprawki A1 z 2005 roku)*

*PN-EN 1436:2001 Materiały do poziomego oznakowania dróg-Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg*

*PN-EN 1423:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny*

*TRRL Road Note No. 27 - Instrukcja używania przenośnego wahadła angielskiego SRT, 1969 6.*

*LCPC skala wzorców do oceny trwałości poziomego oznakowania, Laboratoria Central des Ponts et Chaussees, Paris*

*DIN 67520 cz. 3 - Materiały retrorefleksyjne w bezpieczeństwie ruchu.*

*Fotometryczna ocena, pomiaru i charakterystyka materiałów retrorefleksyjnych.*

*NF P 98-606/1989 - Pozioma sygnalizacja drogowa. Znakowanie jezdni. Retroodbicie.*

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D - 07.02.01

### Oznakowanie pionowe



## 1. WSTĘP

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

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt 1.3 dla przedmiotowego zadania.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu następujących robót:

- montaż tablic i tarcz,
- kompletne ustawienie konstrukcji wsporczych
- przeniesienia oznakowania
- montaż innych kompletnych elementów stanowiących oznakowanie pionowe.
- montaż wysp prefabrykowanych.

**Oznakowanie pionowe jak i jego usytuowanie winno być zgodne z wytycznymi standardów technicznych stosowanych na terenie miasta.**

### 1.4. Określenia podstawowe

*Tarcza znaku* - płaska powierzchnia, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość znaku.

*Lico znaku* - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych.

*Znak drogowy odblaskowy* - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

*Konstrukcja wsporcza znaku* - każdy rodzaj konstrukcji (słupki, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice wraz z uchwytami montażowymi

*Konstrukcja bezpieczna* – konstrukcja wsporcza spełniająca wymagania normy PN-EN 12767 "Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń oznakowania drogowego-wymagania i metody badań" w określonych klasach pochłaniania energii zderzenia oraz poziomach bezpieczeństwa.

*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 6 miesięcy od daty produkcji.

*Znak użytkowany* - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 6 miesięcy od daty produkcji.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Dopuszczone do stosowania są wyroby oznakowane CE lub znakiem budowlanym B.

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Każdy znak musi posiadać tabliczki znamionowe identyfikujące producenta, datę produkcji, klasy istotnych właściwości np. WL2, TDB4, nr aprobaty technicznej lub normy, oznakowanie CE lub B.

Należy również uwzględnić wykonanie naklejek z folii typu 1 identyfikujących zarządcę drogi lub innego gestora oznakowania. Wzór naklejek powinien zostać dostarczony przez Zamawiającego.

Wszelkie materiały użyte do oznakowania muszą być odporne na zmianę temperatur, oddziaływanie światła, wpływy atmosferyczne i korozję elektrochemiczną. –przez cały okres trwałości znaku. Rękojmia na dostarczone oznakowanie ( tablice, znaki i konstrukcje wsporcze) powinna wynieść co najmniej 60 miesięcy i objąć właściwości techniczne, trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego oraz sposób i trwałość montażu tarcz i tablic, sposób i trwałość montażu konstrukcji wsporczych.

### 2.2. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundament powinien zapewnić stabilność konstrukcji wsporczych.

Fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonane jako:

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

Konstrukcje betonowe i żelbetowe należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1. Kotwy fundamentowe wykonane wg normy PN-EN 1993-1, należy osadzić w szablonie uniemożliwiającym ich wzajemne przemieszczanie podczas wykonywania stopy fundamentowej. Konstrukcję kotew należy połączyć w sposób trwały ze zbrojeniem nośnym stopy. Wystające elementy gwintowane z fundamentu, służące do połączenia z konstrukcją wsporczą nie powinny wystawać ponad dokręconą nakrętkę nie więcej niż 10 cm , przy czym połączenie śrubowe należy zabezpieczyć elementami osłonowymi z tworzywa sztucznego.

W przypadkach gdy konstrukcje są wielkogabarytowe i wymagają zaprojektowania indywidualnych fundamentów należy przeprowadzić rozpoznanie geotechniczne z wykonanie oceny w miejscu przyszłej lokalizacji znaku.

Do ustawienia oznakowania typu A, B,C,D, T które będzie posadowione na słupkach, fundamenty do słupków powinny być wykonywane z betonu klasy nie niższej niż C12/15 a minimalna głębokość posadowienia słupka oznakowania powinna wynosić -0,8m o przekroju co najmniej 30x30 cm.

W przypadku tablic E, F oraz tablic których powierzchnia jest większa niż należy zastosować indywidualne posadowienie z uwzględnieniem wymagań podanych w niniejszej ST.

W przypadku zastosowania fundamentów prefabrykowanych punktowych w poboczu, należy tak usytuować znak aby góra prefabrykatu nie znajdowała się wyżej niż 30 cm od poziomu pobocza.

### 2.3 Znaki drogowe

Znaki drogowe powinny spełniać wymagania postawione w normie PN-EN 12899:1 2010, co oznacza że powinny przejść próby zderzeniowe.

Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni i ilości montowanych tablic oraz sposobu ich usytuowania w terenie. W miejscach gdzie istnieje duże prawdopodobieństwo kolizji z konstrukcją wsporczą , usytuowanie i dobór konstrukcji wymaga oddzielnych rozwiązań projektowych spełniających

warunek bezpieczeństwa dla użytkowników dróg. W takim przypadku należy zastosować konstrukcje zabezpieczające bierne bezpieczeństwo dla konstrukcji wsporczych zgodnie z PN-EN 12767:

- pochłaniająca energię w wysokim stopniu (HE),
- pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE)
- nie pochłaniająca energii (NE)

Znaki i tablice drogowe wykonane z blachy ocynkowanej z podwójnie zagiętą krawędzią - lica znaków wykonane z folii odblaskowej typu II - symbole znaków typowych nanoszone techniką sitodruku. Folia stosowana do znaków pionowych powinna posiadać znak bezpieczeństwa B lub CE. Parametry współczynnika luminacji i współrzędnych chromatyczności powinny być zgodne z normą PN-EN 12899:1 2010.

Wymiary znaków drogowych należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową

Tarcze znaków powinny być wykonane z blachy ocynkowanej ogniowo o gr. min. 1,25 mm natomiast tablice o powierzchni >1m<sup>2</sup> powinna być wykonana z blachy ocynkowanej ogniowo o gr. min. 1,50 mm. Tarcze na odwrotnej stronie znaków powinny mieć barwę szarą. Grubość powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie powinna być mniejsza niż 28 µm (200g cynku /m<sup>2</sup>)

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

- wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru - powyżej 0,6 kNm<sup>-2</sup> (WL2) – parametr uzależniony od lokalizacji znaku
- wytrzymałość na obciążenia skupione – powyżej 0,5 kN (PL2),
- chwilowe odkształcenia zginające oznakowania umieszczonego niesymetrycznie – poniżej 25 mm/m (TBD 4)
- chwilowe odkształcenia skrętne – (TBT 1 – poniżej 0,02 stopni\*m; TBT 3 – poniżej 0,11 stopni\*m; TBT 5 – poniżej 0,57 stopni\*m; TBT 6\* – poniżej 1,15 stopni\*m)
- rodzaj krawędzi znaku – E2- zabezpieczona krawędź tłoczona, zginana prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym
- powierzchnia lica znaku – P3 (lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu).

*\*przyjęto że przy sile naporu wiatru równa 0,6 kN( klasa WK2) chwilowe odkształcenie zginające znak jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TBD4)*

Zamocowanie znaków należy wykonać poprzez uniwersalny uchwyt przymocowany do tarczy znaku, z możliwością regulacji, lub w inny sposób wskazany przez producenta, jeżeli przymocowanie ma wpływ na bierne bezpieczeństwo konstrukcji lub obciążenia znaku wynikające z w/w norm.



## 2.4 Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy wykonać w sposób uniemożliwiający obracanie ich w fundamencie. Do produkcji słupków do znaków i do konstrukcji można stosować profile o przekroju zamkniętym lub otwartym. Łączenie poszczególnych elementów konstrukcji można wykonać za pomocą spawania, nitowania lub przetłaczania blach. Elementy konstrukcji muszą być ocynkowane ogniowo a grubość ocynku powinna być zgodna z normą PN-EN ISO 1461 odpowiednio dla minimalnej grubości średniej :

- dla stali >6mm – 85 µm,
- dla stali 3-6mm - 70 µm,
- dla stali 1,5-3mm- 55 µm;
- dla stali <1,5mm- 45 µm.

Zakończenie konstrukcji wsporczych powinno być zabezpieczone trwale poprzez zastosowanie kapturków.

Słupki powinny być zakończone od dołu „wąsy kotwiące” z blachy stalowej ocynkowanej w kształcie ceownika lub jako profil zamknięty.

Złącza spawane powinny odpowiadać normie PN-EN ISO 9692.

Konstrukcje wsporcze znaków i tablic powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN12899-1 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 w/w normy. Wymagania w zakresie wytrzymałości i ugięcia wobec absorbujących energię drogowych konstrukcji wsporczych powinny spełniać warunki w/w normy z wykorzystaniem poniższych wytycznych:

<i><b>Właściwości</b></i>	<i><b>Klasa wytrzymałości i ugięcia wg PN-EN 12899-1</b></i>	<i><b>Uwagi</b></i>
<i>Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru</i>	<i>WL2*</i>	<i>*należy przyjąć klasę w zależności od obowiązującej strefy wiatrowej i wysokości n.p.m. w terenie górzystym zależnie od docelowej lokalizacji oznakowania</i>
<i>Tymczasowe odkształcenie od obciążenia wiatrem</i>	<i>TDB4</i>	<i>&lt;=25 mm/m</i>
<i>Trwałe odkształcenie od obciążenia wiatrem</i>	<i>-</i>	<i>Nie może przekraczać 20% odkształcenia tymczasowego</i>

Do konstrukcji wsporczych w formie profilu zamkniętego o przekroju kołowym należy zastosować rurę o minimalnej średnicy  $\phi$  60mm i grubości ścianki 3,0 mm aby jej wytrzymałość odpowiadała wymaganiom w/w tabeli. Powłoka cynkowa powinna mieć grubość co najmniej 70  $\mu$ m

Konstrukcje bezpieczne muszą odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12767, w szczególności w kategorii pochłaniania energii oraz poziomu bezpieczeństwa użytkowników:

- dla klasy prędkości 70 lub 100- klasa pochłaniania energii NE- poziom bezpieczeństwa 1-2 uzależniony od lokalizacji oznakowania.

Stosowane mogą być tylko takie konstrukcje wsporcze, które zostały zaprojektowane i przebadane zgodnie z w/w wymaganiami normowymi. Wykonawca powinien przedstawić certyfikat zgodności potwierdzający spełnienie w/w wymagań.

Przy montażu konstrukcji rozpiętych nad jezdnią należy uwzględnić skrajnię drogową. Jeżeli konstrukcja znajduje się w pobliżu chodnika lub ścieżki rowerowej, żadna część konstrukcji i jej fundamentu nie może znajdować się w skrajni ścieżki lub chodnika.

## 2.5 Pylon

Słupki pylonowe U5 mocowane są na słupkach stalowych wraz z tarczami C-9. Pylony powinny mieć oznakowanie jednostronne z folii typu II. Na powierzchni słupka pasy pionowe z folii odblaskowej koloru żółtego typu II. Zastosowanie pylonów zespolonych tj. zintegrowanych wykonanych z tworzywa, tylko za zgodą Zamawiającego.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Roboty związane z wykonaniem i ustawieniem oznakowania pionowego w zależności od wielkości oznakowania mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## 4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport materiałów powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć: lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni. Lokalizacja znaków winna być zgodna z projektem.

Grunt pochodzący z wykopu nie nadający się do zasyпки lub stanowiący nadmiar należy wywieźć i zutylizować. Do zasyпки należy użyć gruntu niewysadzinowego i przepuszczalnego. Zasypanie fundamentu należy wykonać warstwowo co 20-30 cm i zagęścić.

Fundamenty do osadzenia słupków powinny mieć głębokość co najmniej 80 cm.

Fundament może zostać zmniejszony jeżeli istnieje ryzyko uszkodzenia infrastruktury sieciowej, jednakże należy mieć na uwadze aby przez nieodpowiednie posadowienie zostawały naruszone parametry o których mowa w pkt 2.

Należy zwrócić uwagę na odpowiednie zagęszczenie betonu w fundamencie. Grunt lub kruszywo z wykopu w zależności od miejsca ustawienia znaku, należy wywieźć i zesładować (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  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni nie więcej niż  $\pm 5$  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.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót obejmuje:

- badania jakości materiałów pod względem zgodności z ST,
- prawidłowość wykonania znaków i tablic drogowych - zgodność z rozporządzeniem "Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach"- załącznik nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r.
- pod względem kształtu, wymiarów, rysunku, kolorystyki i liternictwa,
- prawidłowość wykonania i zabezpieczenia antykorozyjnego elementów konstrukcji wsporczych i znaków,
- prawidłowość wykonania wykopów pod fundamenty znaków,
- prawidłowość wykonania fundamentów i połączenia słupków z fundamentem.

Kontrolę osadzenia wygradzeń należy przeprowadzić analogicznie jak oznakowanie pionowe. Kontrolę montażu azyli należy oprzeć o zgodność z dokumentacją projektową oraz wytyczne producenta jeżeli takie są wydane.

## **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT**

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

### **7.2. Jednostka przedmiarowa i obmiarowa**

Jednostką obmiarową i przedmiarową jest:

**szt. (sztuka) lub komplet (kpl)** - dla zawieszenia tarczy, ustawienia słupka do znaku, likwidacji oznakowania, montażu słupka U5 z tarczą C, montaż konstrukcji wsporczej innej niż słupek.

**m2 ( metr kwadratowy)**—montaż azylu

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne. Odbiór robót oznakowania pionowego i innych elementów dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące punktu**

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

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym wszystkie czynności ujęte w ST (dot. również odbudów nawierzchni w obrębie oznakowania), Dokumentacji Projektowej, PZJ oraz określonych w wymogach formalno – prawnych oraz zakup materiału.

Cena ustawienia 1 szt słupka stalowego lub innej konstrukcji wsporczej obejmuje odpowiednio:

- Zaprojektowanie indywidualne i wykonanie konstrukcji wraz z fundamentem i mocowaniem znaku
- Wykonanie ewentualnej oceny geotechnicznej dla potrzeb w/w projektu i wykonania posadowienia
- Roboty przygotowawcze
- Wytyczenie miejsca ustawienia,
- Rozbiórka nawierzchni w niezbędnym zakresie.
- Wykonanie rowka lub robót ziemnych,
- Usunięcie urobku wraz z wywozem i ew. utylizacją
- Wykonanie fundamentu
- Ustawienie słupka lub konstrukcji
- Wykonanie i pielęgnacja fundamentu
- Obsypanie fundamentu gruntem niewysadzinowym i zagęszczenie
- Odbudowa nawierzchni w obrębie słupka lub konstrukcji ,
- Kontrola ustawienia oznakowania
- Uporządkowanie terenu

Cena zawieszenia 1 szt tarczy oznakowania obejmuje: materiał i montaż tarczy znaku do słupka lub konstrukcji wporczej

Likwidacja 1kpl oznakowania : zdemontowanie, oczyszczenie, konserwacja ( jeżeli stan oznakownia tego wymaga), przechowanie na czas robót wszystkich elementów, wywiezienie na miejsce wskazane przez Zamawiającego

Cena ustawienia 1 kpl oznakowania U5b obejmuje:

- Roboty przygotowawcze

- Wytyczenie miejsca ustawienia, przygotowanie otworu wraz z wywozem urobku i utylizacja
- Ustawienie kompletnego oznakowania
- Wykonanie i pielęgnacja fundamentu
- Kontrola ustawienia oznakowania
- Uprzątnięcie terenu

Cena ewentualnego przestawienia 1 szt oznakowania obejmuje: odkopanie demontaż oczyszczenie słupka z fundamentu , wytyczenie nowego miejsca ustawienia, roboty ziemne, wykonanie fundamentu, montaż oznakowania, każdorazowo zasypanie i odbudowa nawierzchni lub zieleni, wywóz i utylizacja gruzu lub gruntu, kontrola wykonanych robót

Cena montażu 1m2 azylu obejmuje:

- Roboty przygotowawcze
- Wytyczenie miejsca usytuowania azylu
- Montaż azylu
- Kontrola wizualna prawidłowego wykonania robót
- Uprzątnięcie terenu

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- "Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach" – załącznik nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r.

PN-EN 12899-1	Pionowe znaki drogowe. Cz.1: Znaki stałe.
PN-EN 12899-4	Pionowe znaki drogowe. Cz.4: Zakładowa kontrola produkcji.
PN-EN 12899-5	Pionowe znaki drogowe. Cz.4: Wstępne badanie typu.
PN-EN 12767	Bierne bezpieczeństwo konstrukcji dla urządzeń drogowych-wymagania i metody badań
PN-EN 1317-1	Systemy ograniczające drogi. Terminologia i ogólne kryteria metod badań
PN-EN 1190	Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1191	Oddziaływanie na konstrukcje cz.1-1 i cz1- 4
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
DIN 2393	Rury stalowe ze szwem precyzyjne o podwyższonej dokładności.
PN-EN ISO -1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D-08.01.01**

### **Elementy betonowe**



## 1. WSTĘP

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

### 1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt 1.3 dla przedmiotowego zadania.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- ✓ Krawężników betonowych na ławie betonowej z oporem
- ✓ Obrzeży betonowych na ławie betonowej,
- ✓ Ścieków prefabrykowanych, rolek i ścieków z kostki betonowej
- ✓ Prefabrykatów typu „L”

*Betonowe materiały powinny spełniać wymagania wg normy PN-EN 1340: 2004 przy czym należy pamiętać że obrzeża nie posiadają swojej normy ( normę jw. przyjęto przez analogię, co oznacza, że w praktyce producenci mogą stosować inne wymagania normowe dla swoich wyrobów).*

### 1.4. Określenia podstawowe

- *Krawężniki betonowe* - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.
- *Obrzeża betonowe* - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych.
- *Prefabrykat typu „L”* – prefabrykowane murki oporowe o przekroju „L”.

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

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe i obrzeża betonowe wibroprasowane,
- piasek do zapraw do maltowania, piasek na podsypkę,
- cement do zaprawy,
- ew. zaprawa cementowa gotowa,
- woda,
- beton o klasie wytrzymałości na ściskanie podanej w dokumentacji projektowej do wykonania ławy pod krawężniki i obrzeża
- styropian, masa bitumiczna zalewowa, papa asfaltowa lub inna wkładka elastyczna do wykonania dylatacji.

### 2.3 Obrzeża betonowe

### 2.3.1 Kształt i wymiary

Obrzeża betonowe do zewnętrznych nawierzchni drogowych wg PN-EN 1340: 2004 o następujących właściwościach fizykomechanicznych:

- dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości – wg tablicy 1 PN-EN 1340:
- odporność na ścieranie – klasa 4(I)
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie – klasa 3(D)
- wytrzymałość na zginanie – klasa 1 (S)
- odporność na poślizg/poślizgnięcie – zadowalająca
- trwałość ( ze względu na wytrzymałość) - zadowalająca

Zalecana:                      długość:  $l=100\text{cm}$  ( $\pm 1\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 4mm i nie więcej niż 10mm)  
                                     Szerokość:  $b=8\text{cm}$  ( $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10mm)  
                                     Wysokość:  $h=30\text{ cm}$ ,  $c,d=$  ( $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10mm)  
                                     powierzchnia ( $\pm 3\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5mm)

### 2.3.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnia, tekstura, zabarwienie obrzeży oceniana jest zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1340: 2004. Zgodność elementów ocenianych na podstawie w/w załącznika powinna być ustalona o ile nie ma znaczących różnic tekstury, zabarwienia przy porównaniu próbek dostarczonych przez producenta a zatwierdzonymi przez odbiorcę. Powierzchnie obrzeży betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

### 2.3.3. Składowanie

Obrzeża betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych odpowiednio posegregowane, na podkładkach i przekładkach drewnianych.

## 2.4. Krawężniki betonowe

### 2.4.1. Kształt i wymiary

- $l=100\text{cm}$  ( $\pm 1\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 4mm i nie więcej niż 10mm)
- $b=$  wg dokumentacji technicznej ( $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10mm)
- $h=$  wg dokumentacji tech.,  $c,d$  ( $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10mm)
- powierzchnia ( $\pm 3\%$  z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5mm)

### 2.4.2 Wymagania fizykomechaniczne

Jak dla obrzeży.

### 2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnia, tekstura, zabarwienie krawężników oceniana jest zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1340: 2004. Zgodność elementów ocenianych na podstawie w/w załącznika powinna być ustalona o ile nie ma znaczących różnic tekstury, zabarwienia przy porównaniu próbek dostarczonych przez producenta a zatwierdzonymi przez odbiorcę. Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. W krawężnikach dwuwarstwowych nie dopuszcza się rozwarstwień.

### 2.4.4. Składowanie

Jak Obrzeża.

## **2.5. Materiały do zapraw, dylatacji, w-wy odcinającej**

- Gotowe zaprawy na bazie cementu, mrozoodporne wg ustaleń z Inżynierem Budowy o wytrzymałości na ściskanie (28 dni) co najmniej równej 15 MPa.
- Cement do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem klasy nie mniejszej niż 32,5 R (mogą być CEM I lub II 32,5) odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1:2002.
- Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008: 2004 lub woda pitna z sieci wodociągowej,
- Piasek do zapraw powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242: 2004 wg PN-EN 13242: 2004, wg PN-EN 13139 lub wg innych norm dla kruszyw),
- Piasek na warstwę odcinającą powinien spełniać wymagania jak dla warstw odsączających.
- Wkładki styropianowe, masa zalewowe lub inne materiały elastyczne do wypełnienia dylatacji ław zaproponowane przez Wykonawcę posiadające aprobatę techniczną i deklaracje właściwości użytkowych.

## **2.6 Materiały na ławy**

Do wykonania ław betonowych należy stosować odpowiednio betony o klasie podanej w dokumentacji Klasa ekspozycji XO o konsystencji odpowiadającej gęsto plastycznej (S1 lub V1-V2), wymiar największego ziarna nie większy niż 16mm wg PN-EN 206-1. Beton powinien być zakupiony i przywieziony z betoniarni wskazanej przez Wykonawcę.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **3.2. Sprzęt**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.
- sprzęt do przewożenia materiałów: ładowarki z widłami, ew. wózki widłowe
- łopaty, taczki, pasy, kleszcze, zawieszki, łomy, sprzęt brukarski
- osprzęt do koparki typu szczypce – do układania krawężników najazdowych profilowanych
- inny jeśli wykonawca uzna za niezbędny do ustawienia krawężnika i obrzeży

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Transport krawężników, obrzeży, prefabrykatów.**

W/w materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, ułożone pionowo na paletach.

Materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu i betonu powinien się odbywać w samochodach zamkniętych lub pod przykryciem w celu ochrony przed rozpylaniem, przesuszeniem bądź zawilgoceniem – w zależności od warunków atmosferycznych.

Piasek można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami oraz pyleniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT-**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

## 5.2. Wykonanie koryta pod ławy i poszczególnych warstw podbudowy

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 1,0.

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć i zagęścić warstwę odcinającą z piasku o grubości podanej w dokumentacji technicznej. Rozmieszczenie szpilek powinno umożliwić naciąg linek.

## 5.3. Wykonanie ław

Ławy z oporem należy wykonać zgodnie z wymiarami podanymi w dokumentacji projektowej. Ustawianie krawężników lub obrzeży należy wykonać jednocześnie z wykonaniem ławy. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany i zagęszczony warstwami.

Przy ułożeniu betonu pod krawężniki należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione przekładkami ze styropianu (gr. styropianu do 1 cm, wys. do 1/3 wysokości ławy, styropian ułożony na całej szerokości ławy). Wypełnienie szczelin dylatacyjnych można wykonać z innego materiału elastycznego (np. zalewy bitumiczne na gorąco) po uzgodnieniu z Inżynierem Budowy. Szalunek można wykonać z desek, akry lub innych zaakceptowanych przez Inżyniera Budowy.

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 3-4 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 + 10% i - 20% 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

Można zastosować inne zabezpieczenia po uzgodnieniu z Inżynierem Budowy.

## 5.4. Ustawienie krawężników betonowych

### 5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

- Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) krawężników podano w dokumentacji projektowej.
- Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się jednocześnie z wykonaniem ławy betonowej.
- W przypadku ułożenia warstwy asfaltowej na styku z obrzeżem lub krawężnikiem, należy zastosować szczelinę wypełnioną materiałem elastycznym. O tego typu połączeniach szczegółowo opisano w odrębnej ST.
- 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.
- Nie należy układać krawężników w temp. poniżej 5 stopni Celsjusza.

### 5.4.2 Wypełnianie spoin

Krawężniki należy układać na styk a spoiny krawężników nie mogą przekraczać szerokości 1cm. Na odcinkach prostych nie ma potrzeby ich wypełniania. Na łukach o promieniach poniżej 20 m zastosować krawężniki łukowe. W przypadku promieni większych można zastosować krawężniki cięte na miejscu budowy (max dł. krawężnika 0,50 m), spoiny między krawężnikami (na łukach nie powinny przekraczać 1,5 cm) – należy wypełnić zaprawą syntetyczną na bazie cementu o wysokiej wytrzymałości na ściskanie i mrozoodporności. Kolor zaprawy powinien odpowiadać kolorowi krawężników.

Spoinowanie należy również wykonać na łukach i na odcinkach prostych w miejscu gdzie przechodzi dylatacja, jeśli ta pokrywa się w linii prostej ze spoiną między krawężnikami. Spoiny przed wypełnieniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą z dodatkiem 1 % cementu ( objętościowo). Po zalaniu w miejscu spoin krawężniki należy oczyścić.

W obu przypadkach do wypełniania spoin można zastosować materiały gotowe odporne na zmiany temperatury, o dobrej przyczepności i odpowiednio wytrzymałe na uszkodzenia mechaniczne po uzgodnieniu z Inżynierem Budowy.

Ewentualne krawężniki tzw. najazdowe należy układać ze spoiną 5mm – w przypadku tych krawężników nie należy wypełniać spoin zaprawą.

## **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 w zależności od warunków atmosferycznych: przysypanie piaskiem i nawilżanie w okresie upałów; przykrycie geowłókniną lub innym materiałem w okresie zimowym. Nie należy układać obrzeży w temp. poniżej 5 stopni Celsjusza.

### **5.5.2 Wypełnianie spoin**

Spoiny nie powinny przekraczać 5 mm. Przy szczelinie większej niż 0,5 (np. przy łukach) zastosować wypełnienie analogiczne jak przy krawężniku. W przypadku gdy obrzeża nie będą narażone na nacisk kół samochodowych, można zastosować zaprawę cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą trzeba oczyścić na pełną głębokość i zmyć wodą z 1% dodatkiem cementu (objętościowo). Spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

## **5.6 Montaż prefabrykowanych ścianek**

Ściankę należy posadowić na warstwie betonu co najmniej klasy 8/10 (mieszanka wg PN-EN 206-1) (ewentualne spoiny należy wypełnić zaprawą na mokro).

W zależności od miejsca usytuowania ścianki, prefabrykaty należy połączyć między sobą lub zakotwić w gruncie tak aby zapewnić stabilność konstrukcji.

W przypadku konieczności zastosowania drenażu wewnętrznego do odprowadzenia wody napływającej w gruncie, można zastosować ceramiczne rurki drenarskie lub z tworzyw sztucznych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Poniżej podano zalecane kontrole i badania materiałów oraz kontrolę wykonanych robót. Oznacza to, że o rodzaju, sposobie, częstotliwości i/ lub konieczności przeprowadzonych badań decyduje Inżynier Budowy.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

#### **6.2.1. Badania elementów betonowych**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań materiałów (wg dokumentów dostarczonych przez producenta) przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych, obrzeży Inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenia wyglądu zewnętrznego, kształtu i wymiarów prefabrykatu Wykonawca dokonuje na wniosek Inżyniera.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Poniżej podano minimalny zakres badań, które powinny być przeprowadzone podczas trwania robót.

O konieczności, rodzaju i częstotliwości badań decyduje Inżynier Budowy.

#### **6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę**

Zagęszczenie podłoża pod ławę powinno być zgodne z pkt 5.2. z częstotliwością 1 raz na 200mb. Nie ma potrzeby sprawdzenia zagęszczenia, jeżeli podłoże jest przygotowane dla całego koryta drogowego.

### 6.3.2. Sprawdzenie ław i ustawienia prefabrykatów

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.  
Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary i zagęszczenie ławy.  
Wymiary i zagęszczenie ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.
- Przy ustawianiu krawężników i obrzeży należy sprawdzać:
- dopuszczalne odchylenia linii elementów betonowych w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 2$  cm na każde 100 m ( dla obrzeży  $\pm 5$  cm) ustawionego elementu,
  - dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny elementu betonowego od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 2$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika (dla obrzeża  $\pm 1$  cm),
  - równość górnej powierzchni elementu betonowego, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m elementu, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią elementu i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

Badanie właściwości składników mieszanki betonowej jak i właściwości samej mieszanki należy do zadań Producenta i winna być zgodna z PN-EN 206-1: 2003 i norm w niej powołanych.

W trakcie wbudowywania mieszanki Wykonawca powinien wykonać:

- oznaczenie wytrzymałości na ściskanie betonu -min. 3 próbki na 1km ułożonego elementu liniowego wg PN-EN 12390-3: 2001 i/lub wg PN-EN 12504-1:2001,
- badanie konsystencji wg PN-EN 12350-x: 2001 – na żądanie Inżyniera,
- oznaczenie nasiąkliwości betonu – w przypadkach wątpliwych,
- oznaczenie mrozoodporności – w przypadkach wątpliwych (np. gdy stosuje się beton z dodatkiem popiołu, ponieważ popiół obniża mrozoodporność na działanie środków odladzających).

Uwaga. Na budowie badanie konsystencji mieszanki można przeprowadzić dowolnie jedną z wybranych metod:

- opad stożka S
- Vebe V
- stopień zagęszczalność
- stolik rozplywowy F

Nie jest wymagana zgodność wyboru metod badanie konsystencji i wytrzymałości na budowie z metodami badań mieszanki przez producenta.

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych ławy z betonu

#### 6.3.1. Zalecana częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica niżej.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Zalecana minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja w stosunku do projektu
1	Szerokość	2 razy na 100m	+10 cm, -5 cm.
2	Równość podłużna ( łata 4m)	jw.	Nie powinny przekroczyć 1 cm
3	Równość poprzeczna (łata 4m)		
4	Spadki poprzeczne*)		$\pm 0,5 \%$ .
7	Grubość warstw	2 razy na 100m	$\pm 1$ cm,

#### 6.4. Kontrola ułożenia ścianek

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej:

- a) rzędnych wierzchu ściany  $\pm 20$  mm,
- b) rzędnych spodu  $\pm 50$  mm,
- c) w przekroju poprzecznym  $\pm 20$  mm,
- d) odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości
- e) zwichrowanie i skrzywienie powierzchni ściany nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni ściany.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót** podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.  
Jednostki obmiarowe dla krawężnika, obrzeża, - 1m

#### 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.

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

##### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, Dokumentacji Projektowej oraz dokumentach umowy.

##### 9.2. Zakres robót

Ustawienie 1m krawężnika betonowego (wystającego, wtopionego, obniżonego, najazdowego itp.) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę, ułożenie ew. podsypki z piasku, zagęszczenie,
- wykonanie szalunku ( montaż i demontaż szalunku),
- wykonanie ławy i dylatacji,
- ustawienie krawężników
- pielęgnacja ław betonowych
- wypełnienie, wyczyszczenie krawężników po zalaniu spoin – nie dot. krawężników najazdowych,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Ustawienie 1m obrzeża obejmuje następujący zakres robót:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- zakup i dowiezienie materiału na budowę
- ew. wykonanie rowka, ułożenie podsypki z piasku
- montaż i demontaż szalunków, ułożenie ławy
- zagęszczenie odpowiednich warstw
- wbudowanie obrzeży i ich ew. spoinowanie

- obsypanie gruntem
- uprzątniecie terenu wykonywania robót
- przeprowadzenie pomiarów i badań podanych w ST

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 206-1:2003	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN13043:2004	Kruszywo do mieszanek bitumicznych powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN-197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 13139:2003	Kruszywo do zapraw
PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-B-04481: 1988	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
PN-S-96013: 1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
PN-S-96014: 1997	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
PN-EN12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 12350-x	Badania Mieszanki Betonowej Poszczególne części dotyczą: 1- pobieranie próbek 2-badanie konsystencji metodą opadu stożka 3- jw. lecz metodą Ve-Be 4- jw. lecz metodą oznaczenia stopnia zagęszczalność 5- jw. lecz metodą stolika rozplwowego 6- gęstość 7- badanie zawartości powietrza
PN-EN 12390-x	Badania betonu Poszczególne części dotyczą 1- kształty i wymiary próbek 2- pielęgnacja próbek 3- wytrzymałość próbek na ściskanie 4- wymagania dla maszyn wytrzymałościowych 5- wytrzymałość próbek na zginanie 6- jw. lecz na rozciąganie 7- gęstość betonu 8- głębokość penetracji wody



PN-EN 12504-1:2002      Badania betonu w konstrukcjach. Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie

Uwaga

O zastosowaniu norm można przeczytać w ST D 00.00.00