

<i>Jednostka projektująca:</i> BIURO INŻYNIERSKIE SP-PROJEKT Stejbach Piotr Ul. Osiedlowa 1/59 85-794 Bydgoszcz		<i>Inwestor :</i> GMINA BARTNICZKA ul. Brodnicka 8 87-321 Bartniczka	
<i>Stadium:</i>  MATERIAŁY PRZETARGOWE	<i>Przedsięwzięcie inwestycyjne:</i>  Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy		
<i>Branża:</i> Mostowa i drogowa	<i>Opracowanie:</i> <b>SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE</b>		
<i>Kategoria obiektu budowlanego:</i> XXV, XXVIII			
Lokalizacja inwestycji	<i>Adres obiektu:</i> Województwo Kujawsko - Pomorskie, Powiat brodnicki, Gmina Bartniczka <i>Działki :</i> 040206_2.0002.517 obręb Grążawy 040206_2.0002.537 obręb Grążawy 040206_2.0002.539 obręb Grążawy 040206_2.0002.543 obręb Grążawy 040206_2.0002.556 obręb Grążawy		
Funkcja:	Imię i Nazwisko	Spec. i nr uprawnień	Podpis
Projektant branża mostowa	mgr inż. PIOTR STEJBACH	upr. bud. KUP/0124/POOM/07 do projektowania bez ograniczeń w specjalności mostowej	
<i>Nr archiwalny / Nr tomu:</i>  -	<i>Data:</i> PAŹDZIERNIK 2021 1	<i>Rewizja:</i>	<i>Nr egzemplarza:</i>

---

## **SPIS TREŚCI:**

1.	D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE .....	3
2.	D.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH .....	28
3.	D.02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH .....	35
4.	D.02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW - WYKONANIE KORYTA POD WARSTWY KONSTRUKCYJNE ...	39
5.	D.04.01.01 PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA.....	53
6.	D.05.02.01 NAWIERZCHNIA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO .....	57
7.	ST.08.00.00 PRACE GEODEZYJNE .....	64
8.	ST.08.01.02 PRACE ROZBIÓRKOWE .....	70
9.	ST.08.11.01 WYKOP POD FUNDAMENTY W GRUNCIE WRAZ Z ZABEZPIECZENIEM.....	75
10.	ST.08.11.10 WBICIE PALI DREWNIANYCH .....	83
11.	ST.08.11.02 ZASYPANIE WYKOPÓW ORAZ NASYPY WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM .....	87
12.	ST.08.12.01 ZBROJENIE BETONU STAŁĄ .....	95
13.	ST.08.13.00 BETON KONSTRUKCYJNY .....	105
14.	ST.08.13.01 BETON FUNDAMENTÓW .....	134
15.	ST.08.13.07 BETON ŚCIAN OPOROWYCH .....	139
16.	ST.08.13.22 BETON KLASY PONIŻEJ C20/25 BEZ DESKOWANIA.....	143
17.	ST.08.13.32 PREFABRYKATY GZYMSOWE POLIMEROBETONOWE .....	149
18.	ST.08.14.01 USTRÓJ STALOWY O PRZEKROJU SKRZYNKOWYM/ŁUKOWYM Z BLACHY FALISTEJ OCYNKOWANEJ O DUŻEJ SZTYWNOŚCI .....	155
19.	ST.08.15.01 IZOLACJA POWŁOKOWA ASFALTOWA UKŁADANA NA ZIMNO .....	161
20.	ST.08.15.04 IZOLACJONAWIERZCHNIA NA KONSTRUKCJI OBIEKTU MOSTOWEGO .....	169
21.	ST.08.17.02 ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE .....	181
22.	ST.08.19.04 BALUSTRADY DREWNIANE .....	192
23.	ST.08.20.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH .....	195
24.	ST.08.20.00. KONSTRUKCJE DREWNIANE. WYMAGANIA OGÓLNE .....	211
25.	ST.08.20.01 WYKONANIE KONSTRUKCJI DREWNIANEJ PRZĘŚLA .....	215
26.	ST.08.20.21 UMOCNIENIE BRZEGÓW I DNA CIEKU .....	217
27.	ST.08.20.41 PUNKTY STAŁE W GRUNCIE ORAZ ZNAKI WYSOKOŚCIOWE NA ELEMENTACH NOWYCH OBIEKTÓW .....	225



---

## 1. D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowych specyfikacji Technicznych

SST D-M.00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w związku z zadaniem „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

SST określają wymagania dla wykonania i odbioru robót budowlanych przewidzianych do wykonania w ramach Umowy, zawarte w nich zapisy w zakresie standardu materiałów, wykonania robót i wymaganej ich jakości oraz kontroli jakości robót należy traktować jako minimalne.

W przypadku braku SST dla danego asortymentu robót, ustalenia dotyczą również Specyfikacji Technicznych sporządzanych indywidualnie.

#### 1.3. Zakres Robót objętych SST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z wszystkimi załączonymi SST:

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

**Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

**Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

**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** - książka z ponumerowanymi stronami, opatrzona pieczęcią organu wydającego, wydana zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiąca urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych.

**Inżynier** – osoba wymieniona w danych kontraktowych, która na zlecenie Zamawiającego za pomocą członków swojego zespołu o ściśle oddelegowanych uprawnieniach zarządza oraz sprawuje nadzór na wykonywaniu prac budowlanych oraz postępowaniem rzeczowo finansowym, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane i warunkami kontraktowymi.

**Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

**Korona drogi** - jezdnie (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

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

**Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.

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

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

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

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Programem Funkcjonalno-Użytkowym, zaakceptowane przez Inżyniera.

**Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

---

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

**Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

**Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

**Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

**Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

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

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

**Warstwa mrozochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

**Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

**Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody, która mogłaby przedostać się do konstrukcji nawierzchni drogowej. Warstwa ta charakteryzuje się wystarczającą przepuszczalnością po zagęszczeniu.

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

**Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

**Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

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

**Pas drogowy** - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń 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.

**Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

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

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

**Przedsięwzięcie budowlane zamiennie zwane „Zadaniem”** - zaprojektowanie i kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

**Przepust** - budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzania cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

**Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.

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

**Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.

---

**Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.

**Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu)** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

**Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

**Plac budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w Umowie jako tworzące część Placu Budowy.

**Wiadukt** - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**Ściany oporowe z gruntu zbrojonego** – budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów nasypowych za pomocą warstw gruntu zbrojonego.

**Ściany szczelinowe** – ściana z betonu lub żelbetu wykonywana w gruncie. Beton jest układany przez rurę wlewową pod cieczą stabilizującą w przypadku szczelin zabezpieczanych cieczami, albo w niektórych przypadkach na sucho.

**Drzewo** - to wieloletnia roślina o zdrewniałym pędzie głównym (pniu) i pędach bocznych (gałęziach) tworzących koronę

**Drewno** – surowiec drzewny otrzymywany ze ściętych drzew i formowany przez obróbkę w różnego rodzaju sortymenty

**Krzew** - roślina wieloletnia o zdrewniałej łodydze, czasem także korzeniach, przekraczająca 0,5 metra wysokości. Krzewy mają pęd główny krótki, z którego wyrastają równorzędne, rozgałęziające się pędy boczne. W przeciwieństwie do *drzew* u krzewów brak osi głównej, która u drzew przechodzi przez system pędowy

**Podrost** – faza rozwoju drzewostanu następująca po nalicie obejmująca młode pokolenie gatunków drzew pochodzących często z samosiewu. Drzewa w podroście osiągnęły wysokość co najmniej 0,5m,

**Zagajnik** - potoczna nazwa młodego lasu lub młodnika, także określająca niewielki las, rzadziej zarośla.

**Wyroby budowlane** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, zaakceptowane przez Inżyniera. Wyroby budowlane muszą spełniać wymagania rozporządzenia 305/2011 dla wyrobów objętych normami zharmonizowanymi lub ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych.

**Dokumentacja powykonawcza (projekt powykonawczy)** – jest to opracowanie projektowe wykonywane na podstawie projektu wykonawczego stanowiące jego aktualizację i zawierające opis stanu jaki powstał po zrealizowaniu zadania.

**Partia wyrobu budowlanego** – jednorazowo (jeden samochód, pociąg ze składem wagonowym, statek) dostarczona ilość materiału na teren budowy, uprzednio zaakceptowanego przez Inżyniera/Kierownika Projektu, o tych samych właściwościach, określonych w badaniach typu i posiadająca dokumenty potwierdzające możliwość wbudowania zgodne z wymaganiami rozporządzenia 305/2011 dla wyrobów objętych normami zharmonizowanymi lub ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Placu Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i SST opracowanymi przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Koszty spełnienia przez Wykonawcę niżej określonych przedsięwzięć nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w Cenę Oferty (Zaakceptowaną Kwotę Kontraktową).

### **1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekaże Wykonawcy Teren Budowy. Wszystkie wymagane uzgodnienia prawne i administracyjne pozyska Wykonawca.

---

Wykonawca uzyska dodatkowe zezwolenia, wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej, od właściwych władz na swój koszt (takie zezwolenia mogą dotyczyć pozwoleń na tymczasową zmianę regulacji ruchu, pozwolenia na zajęcie pasa drogowego, pozwolenie na umieszczenie urządzeń w pasie drogowym, zakwaterowanie, itp.).

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Wykonawca przeniesie na własny koszt punkty wysokościowe osnowy geodezyjnej znajdujące się w projektowanym pasie drogowym, kolidujące z zakresem robót budowlanych. Przeniesienie punktów wysokościowych osnowy geodezyjnej należy uzgodnić z odpowiednimi instytucjami geodezyjnymi.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania placu budowy do końca realizacji robót objętych Kontraktem.

Wykonawca pisemnie potwierdzi konieczność egzekucyjnego przejęcia nieruchomości i będzie w nim uczestniczył, zapewniając niezbędne zasoby tj. zasoby umożliwiające wstęp na ogrodzoną nieruchomość i otwarcie budynków (zasoby ludzkie oraz narzędzia np. szlifierka kątowa, łom), zasoby umożliwiające odłączenie mediów (zasoby ludzkie – personel posiadający stosowne uprawnienia branżowe oraz narzędzia). Potwierdzenie konieczności egzekucyjnego przejęcia nieruchomości może nastąpić po podjęciu próby rozpoczęcia robót (pierwszych czynności w ramach robót) na danej działce. W przypadku braku możliwości przeprowadzenia robót Wykonawca sporządzi notatkę umożliwiającą wszczęcie postępowania egzekucyjnego. Notatka winna być sporządzona z udziałem właściciela/użytkownika wieczystego/władającego. Winno z niej wynikać, że Wykonawca zamierzał przeprowadzić roboty na danej działce, jednak właściciel/użytkownik wieczysty/władający uniemożliwił wykonanie tych robót. Notatka winna być opatrzona datą i miejscem sporządzenia oraz podpisami przedstawiciela Wykonawcy i właściciela/użytkownika wieczystego/władającego, względnie adnotacją o odmowie złożenia podpisu.

#### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja projektowa Zamawiającego obejmuje:

1. Projekt budowlany/techniczny.
2. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
3. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne
4. Przedmiar robót
5. Kosztorys ofertowy
6. Kosztorys inwestorski

W ramach WW dokumentacji Wykonawca zobowiązany jest wykonać:

PZJ, BIOZ, POR, Geodezyjną dokumentację powykonawczą oraz PT- Projekty technologiczne (techniczne),

projekty robocze deskowań i rusztowań. Wymienione opracowania wymagają akceptacji Inspektora.

Wymienione opracowania technologiczne, techniczne i robocze Wykonawca opracowuje we własnym zakresie i na własny koszt. Koszt w/w projektów, opracowań i uzupełnień Dokumentacji Projektowej Wykonawca uwzględni w Cenie Kontraktowej

Zmiany w Dokumentacji Projektowej mogą być wprowadzone po uzgodnieniu z Projektantem.

#### **1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i SST.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z PW, ST, KT i poleceniami Inspektora. Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Dopuszcza się tylko takie odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji, które nie naruszają postanowień polskich przepisów i norm, a są uzasadnione technicznie i uzgadniane z projektantem oraz są udokumentowane zapisem dokonany w Dzienniku Budowy potwierdzonym przez nadzór inwestorski. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. Wykonawca

---

nie może wykorzystać jakichkolwiek wyraźnych błędów lub braków w specyfikacjach i przedmiarach robót na swoją korzyść.

W przypadku rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu z podziałki rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone wyroby (materiały) budowlane winny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy wyrobów (materiałów) budowlanych i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

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

Uwzględniając postanowienia ustawy Prawo zamówień publicznych zapisane w art. 30 ust. 4 i 5 dopuszcza się rozwiązania równoważne do opisanych w PW oraz w specyfikacjach technicznych jeżeli spełniają podane poniżej warunki:

- stanowią nieistotne odstępnie od zatwierdzonego projektu budowlanego i są dopuszczalne postanowieniami art. 36a ust.5 ustawy Prawo budowlane,
- zostały uzgodnione przez Projektanta według postanowień art. 20 ust. 1 ustawy Prawo budowlane,
- Wykonawca wykazał, że spełniają one wymagania określone w PW oraz w ST,
- koszt wprowadzenia tych rozwiązań nie będzie wyższy od rozwiązań opisanych w projektach i w specyfikacjach.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy i utrzymanie tymczasowej organizacji ruchu podczas budowy**

Wykonawca przejmuje odcinki dróg publicznych znajdujących się w granicach Inwestycji będących pod ruchem i jest zobowiązany do zapewnienia ich utrzymania na czas budowy oraz ponosi odpowiedzialność za ewentualne szkody wyrządzone osobom trzecim, do momentu przejęcia przez Zamawiającego zgodnie z kontraktem.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy i utrzymania ruchu publicznego w okresie realizacji Robót od momentu przejęcia terenu budowy aż do zakończenia i odbioru Robót potwierdzonego uzyskaniem od Inżyniera Świadectwa Przejęcia Robót dla każdego z poszczególnych Odcinków.

Za utrzymanie ruchu publicznego uważa się wykonanie Robót utrzymaniowych i remontów bieżących niezbędnych do utrzymania Terenu Budowy w odpowiednim standardzie technicznym (w tym również standardzie zimowego utrzymania), założonym dla tej drogi, w zakres usług wchodzi:

- remont nawierzchni;
- oczyszczanie nawierzchni;
- sprzątnięcie pasów drogowych
- utrzymanie poboczy;
- utrzymanie rowów;
- utrzymanie przepustów;
- utrzymanie obiektów mostowych;
- utrzymanie oznakowania (wszystkie znaki pionowe i poziome) oraz ich bieżące uzupełnienie (w przypadku zniszczeń, kradzieży itp.);
- bariery drogowe (wszystkie typy);
- sygnalizacja świetlna;
- oświetlenie drogowe;
- koszenie poboczy całego pasa drogowego;
- utrzymanie zieleni przydrożnej – m.in. trawniki, drzewa i krzewy i inne obszary zielone;

- 
- utrzymanie parkingów z wyposażeniem;
  - usuwanie martwej zwierzyny i oddawanie do utylizacji; Wykonawca musi posiadać decyzję zezwalającą na transport odpadów kategorii 1 wydaną przez Państwowego Powiatowego Lekarza Weterynarii lub mieć podpisaną umowę z podwykonawcą, który posiada w/w decyzję;
  - utrzymanie odwodnienia;
  - likwidacja skutków zdarzeń na drogach i zagrożeń, współpraca ze Strażą Pożarną oraz Policją;
  - oznakowywanie i zabezpieczanie miejsc stwarzających zagrożenie dla użytkowników dróg;- informowanie w czasie rzeczywistym o wszelkich utrudnieniach i zdarzeniach na drodze;

Wymaga się, aby na odcinkach drogi dopuszczonych do ruchu Wykonawca nie pozostawiał na nawierzchni jezdni i poboczy uskoków poprzecznych lub podłużnych, mogących stanowić zagrożenie warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego lub utrudniać prowadzenie robót utrzymaniowych.

W zależności od potrzeb i postępu robót projekt tymczasowej organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana zaktualizowanego projektu organizacji ruchu wymaga ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: zapory, światła ostrzegawcze, ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

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

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

Na etapie dokonywania odbiorów czasowej i stałej organizacji ruchu, a także przeglądów po oddaniu do ruchu, Wykonawca zapewni stosowne zabezpieczenie (zgodnie z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu) jednoczesnej pracy co najmniej 2 zespołów/komisji powołanych przez Zamawiającego.

Wykonawca załączy do projektu tymczasowej organizacji ruchu (TOR) obliczenia mechaniczne konstrukcji nawierzchni dróg bocznych lub niepełnej konstrukcji drogi głównej (rzeczywiste warstwy konstrukcji nawierzchni oraz warunki ruchowe) wykorzystywane przez Wykonawcę do celów objazdu i standardowo projektowane na inne warunki ruchowe. Obliczenia powinny być integralną częścią projektów TOR i podlegają akceptacji Inżyniera. Po zakończeniu wykorzystania objazdu każdorazowo po drogach ww, przypadkach Wykonawca zobowiązany jest wykonać dodatkowe badania diagnostyczne określające stan dróg. Rodzaj i zakres tych badań określi Inżynier. Konsekwencje wykorzystania dróg do celów objazdów, projektowanych na inne obciążenie ruchem, obciążają Wykonawcę.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie, przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i w odpowiednich ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji projekt, rozmiary, ilość i lokalizację tych tablic.

Takie tablice informacyjne będą utrzymywane w dobrym stanie technicznym przez cały czas trwania Robót.

#### **1.5.5. Zabezpieczenie urządzeń łączności, kierowania ruchem i oświetlenia na istniejących drogach**

W przypadku wykonywania robót na istniejącej drodze Wykonawca podejmie wszelkie środki wymagane przez zarządcę drogi w celu określenia lokalizacji i zabezpieczenia urządzeń łączności, kierowania ruchem i oświetlenia.

---

Jeżeli urządzenia znajdują się w obszarze oddziaływania Robót, Wykonawca zapewni urządzenia zastępcze zgodne z opisem w Kontrakcie, które powinny być gotowe do uruchomienia przed wyłączeniem istniejących urządzeń.

Wszystkie połączenia lub rozłączenia w istniejącym urządzeniu mogą być wykonywane jedynie przez zarządcę drogi lub pod jego nadzorem.

Wykonawca jest zobowiązany do kontaktowania się z zarządcą drogi za pośrednictwem Inżyniera.

#### **1.5.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

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

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca zapewnić należyte:

- a) Zabezpieczenie drzew przed wpływem zagęszczenia gruntu, przysypaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.
- b) Zabezpieczenie nawierzchni dróg dojazdowych, przewożonego gruntu przed nadmiernym pyleniem poprzez przygotowanie odpowiedniej nawierzchni drogowej, zapewnienie odpowiedniej wilgotności gruntu i zabezpieczenie go podczas transportu.
- c) Odpowiednią ochronę przed erozją wodną gruntów poprzez formowanie kątów pochylenia skarp zgodnych z projektem, a w miejscach najbardziej podatnych na erozję stosować grunty odporne na splukiwanie. Skarpy o wysokości ponad 2 m, natychmiast po uformowaniu powinny być zabezpieczone poprzez naniesienie środka antyerozyjnego (osad ściekowy ze ściółką, strużynami lub sieczką), a po ostatecznym uformowaniu – trwale ustabilizowane przez humusowanie i zadarnianie.
- d) Możliwie daleką lokalizację zapleczy budowlanych i składów wyrobów budowlanych od zabudowy mieszkaniowej, w zagłębieniach terenu co minimalizuje negatywne oddziaływanie na krajobraz, rozprzestrzenianie pyłów, zanieczyszczeń powietrza i hałasu.
- e) Minimalizację uciążliwości akustycznej prowadzonych prac poprzez zastosowanie urządzeń i maszyn spełniających polskie normy i rozporządzenia w zakresie emisji hałasu do środowiska oraz unikanie prowadzenia związanych ze znaczną emisją hałasu w porze nocnej, zwłaszcza w pobliżu zabudowy mieszkaniowej.
- f) Organizowanie prac budowlanych w ten sposób, aby ograniczyć przelewanie paliw i lepiszczy w miejscu budowy – co w razie awarii może spowodować zanieczyszczenie gruntu.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  - a. Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
  - b. Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - c. zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - d. zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - e. możliwością powstania pożaru.

W przypadku budowy drogi w odległości <500m od ważnych dla płazów zbiorników wodnych znajdujących się poza zasięgiem prac budowlanych należy wykonać tymczasowe ogrodzenia na odcinkach drogi, na których zostanie stwierdzona migracja płazów. Materiał zalecany na tymczasowe ogrodzenia: geowłóknina, geotkaninę lub mocna folia, ewentualnie siatka polimerowa o drobnych oczkach (do max. 0,5cm – odpowiednia wyłącznie w okresie wiosennym, gdy brak małych stadiów młodocianych). W razie konieczności przenieść płazy na drugą stronę ogrodzenia. Ogrodzenie

---

tymczasowe winno mieć krawędź górną o szerokości min. 10cm odchylona pod kątem 30o w kierunku „na zewnątrz” terenu budowy.

Wszelkie „pułapki” (np. wloty do studzienek) należy starannie zabezpieczyć przed wpadaniem i uwięzieniem w nich płazów.

#### **1.5.7. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

#### **1.5.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

Materiały z rozbiórki po dokonaniu segregacji i kwalifikacji podlegają przekazaniu ich właścicielowi lub utylizacji na koszt Wykonawcy, łącznie z kosztami uzyskania, wymaganych prawem, zezwoleń na prowadzenie działalności w zakresie odpadów zgodnie m.in. z przepisami:

- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r o odpadach (tekst jednolity).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r w sprawie katalogu odpadów
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 12 grudnia 2014 r w sprawie rodzajów i ilości odpadów, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 grudnia 2014 r w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów

Wykonawca poniesie konsekwencje użycia materiałów szkodliwych dla otoczenia.

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

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

Nie dopuszcza się zamknięcia żadnych urządzeń bez pisemnej zgody właściciela. Przed zamknięciem jakichkolwiek urządzeń Wykonawca zapewni odpowiednią instalację zastępczą o ile Kontrakt nie przewiduje inaczej.

W przypadku, gdy prywatne lub publiczne urządzenia znajdujące się w obszarze robót powinny ulec modernizacji, usunięciu lub powiększeniu, Wykonawca zobowiązany będzie do uzgodnienia z właścicielami sposobu realizacji i etapowania Robót.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Placu Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera, właściciela instalacji oraz (w zależności od potrzeby) zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać

---

---

za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i urządzeń napowietrznych, na powierzchni ziemi i podziemnych.

Jeżeli plac budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca wykona inwentaryzację stanu technicznego budynków i budowli, znajdujących się w sąsiedztwie prowadzonej inwestycji (obszar sąsiedztwa zostanie uzgodniony z Inżynierem), dokumentując stan techniczny tych obiektów. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób niebudzący wątpliwości, co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują. W przypadku stwierdzenia pogorszenia stanu technicznego ww. obiektów budowlanych w trakcie wykonywania robót budowlanych Wykonawca podejmie działania w celu ich zabezpieczenia i doprowadzi do stanu pierwotnego. W przeciwnym wypadku Wykonawca zobowiązany jest do zaspokojenia wszelkich roszczeń wynikających z pogorszenia stanu technicznego obiektów.

Wykonawca zapewni dostęp do posesji przez cały okres trwania budowy.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót na działkach znajdujących się poza pasem drogowym Wykonawcę przeprowadzi inwentaryzację pierwotnego stanu działek przeznaczonych pod przebudowę infrastruktury technicznej poza projektowanym pasem drogowym przed rozpoczęciem robót budowlanych, a następnie przekaze w formie tabelarycznej opis wraz z dokumentacją fotograficzną. Dokumentacja fotograficzna winna być przekazana dodatkowo na nośniku elektronicznym (płyta CD).

Wykonawca przekaze następującą dokumentację:

- opis stanu pierwotnego działek (lub ich części) przeznaczonych pod przebudowę urządzeń infrastruktury technicznej wraz z dok. fotograficzną,
- informacje o przywróceniu nieruchomości do stanu pierwotnego bądź braku takiej możliwości wraz z podaniem przyczyny (np. skutek umieszczenia nowego urządzenia infrastruktury technicznej) oraz opisanie ilości i rodzaju wykonanych robót wraz z dok. fotograficzną, wraz z potwierdzeniem czasu zajęcia przez Wykonawcę nieruchomości; informacja jest niezbędna w procesie ustalenia ew. odszkodowania z tytułu zmniejszenia wartości nieruchomości;
- pozyskane przez Wykonawcę oświadczenia właścicieli działek o braku roszczeń z tytułu zniszczeń w naniesieniach i nasadzeniach.

Wykonawca pokryje koszty odszkodowań z tytułu zniszczeń i szkód powstałych na skutek działań Wykonawcy na działkach poza projektowanym pasem drogowym.

Wykonawca uzgodni z właścicielami terenu terminy i szczegółowy sposób realizacji robót przy założeniu doprowadzenia terenu po robotach do stanu pierwotnego.

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

Wykonawca jest zobowiązany do budowy ogrodzenia w sytuacji, gdy istniejące ogrodzenie podlega likwidacji, zaś właściciel nieruchomości zrzeknie się odszkodowania z tego tytułu. Przy budowie ogrodzenia dopuszczalne jest wykorzystanie elementów istniejącego ogrodzenia. Nowobudowane ogrodzenie winno być wybudowane przed likwidacją istniejącego ogrodzenia. Ogrodzenie tymczasowe winno być wybudowane na granicy działek powstałej wskutek zatwierdzonego podziału nieruchomości. W przypadku dokonywania przez Wykonawcę rozbiórki istniejącego ogrodzenia Wykonawca jest zobowiązany do wybudowania tymczasowego ogrodzenia w celu zabezpieczenia nieruchomości. Budowa ogrodzenia tymczasowego winna nastąpić najpóźniej z chwilą likwidacji istniejącego ogrodzenia. Ogrodzenie tymczasowe winno być wybudowane na granicy działek powstałej wskutek podziału nieruchomości zatwierdzonego decyzją zrid.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Oferty (Zaakceptowana Kwota Kontraktowa).

#### **1.5.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie wyrobów budowlanych i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie

---

niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

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

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego istniejących dróg lokalnych, znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, wykorzystywanych do ciężkiego transportu Wykonawcy. Dane inwentaryzacyjne zawarte w dokumentacji Wykonawca potwierdzi u zarządcy drogi za zgodne ze stanem faktycznym w danym dniu i zgłosi ten fakt do władz samorządowych. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu który dokumentują.

Wykonawca będzie mógł transportować wyroby budowlane i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w w/w sposób i potwierdzony u Zarządcy drogi poprzez zawarcie stosownego porozumienia (umowy) z zarządcami dróg lokalnych w przedmiocie korzystania z tych dróg i odpowiedzialności za szkody spowodowane podczas wykonywania robót.

W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie dróg przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.

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

#### **1.5.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

W terminie wynikającym z warunków Kontraktu, Wykonawca opracuje i dostarczy Inżynierowi szczegółowy plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („BIOZ”) zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 (Dz.U. Nr 151 poz. 1256).

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

#### **1.5.12. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wstawienia Świadectwa Przejęcia.

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

Jeżeli na skutek zaniedbań Wykonawcy dojdzie do uszkodzeń jakiegokolwiek części budowli drogowej lub jej elementów, to Wykonawca na polecenie Inżyniera dokona naprawy takiego uszkodzenia doprowadzając budowlę drogową lub jej element do zgodności z wymaganiami kontraktu. Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z naprawami.

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

W przypadku, gdy Wykonawca nie wykona polecenia Inżyniera, Zamawiającego ma prawo do wykonania Robót utrzymaniowych własnymi siłami lub zlecenie tego innej jednostce – z późniejszym przeniesieniem kosztów na Wykonawcę.

W przypadku, gdy Wykonawca nie wykona polecenia Inżyniera, Zamawiającego ma prawo do wykonania Robót utrzymaniowych własnymi siłami lub zlecenie tego innej jednostce – z późniejszym przeniesieniem kosztów na Wykonawcę.

---

---

#### **1.5.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować 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 patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

#### **1.5.14. Równoważność norm i przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w Dokumentacji Projektowej i SST powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

#### **1.5.15. Wykopaliska**

Wszelkie znaleziska archeologiczne odkryte na Placu Budowy będą uważane za własność Skarbu Państwa. Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie powiadomić Inżyniera o wszelkich znaleziskach archeologicznych stosownie do wymagań ustawy o ochronie zabytków i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę z umowy. Wznowienie wstrzymanych robót nastąpi na podstawie zezwolenia Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków i Inżyniera.

W przypadku konieczności wykonania badań wykopaliskowych koszt ich wykonania podlegać będzie negocjacji z Zamawiającym wg odrębnej procedury.

#### **1.5.16. Rozpoznanie inżyniersko-saperskie.**

Rozpoznanie inżyniersko-saperskie powinno być uwzględniane przy wszystkich robotach, które mają w swojej specyfice naruszenie struktury gruntu istniejącego. Czynności dotyczące rozpoznania winny być przeprowadzone przez wyspecjalizowaną instytucję, posiadającą uprawnienia i odpowiedni sprzęt specjalistyczny. Podstawę do rozpoczęcia prac budowlanych stanowi pisemne zaświadczenie osób dokonujących sprawdzenia terenu w zakresie przeprowadzonych prac rozpoznawczych.

Procedury postępowania po stwierdzeniu obecności niewypałów lub niewybuchów:

W przypadku stwierdzenia w czasie realizacji prac budowlanych obecności niewypałów lub niewybuchów pomimo przeprowadzonego rozpoznania za ich usunięcie czyni się odpowiedzialnym wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia następujących czynności:

- przerwać prace budowlane,
- znalezisko oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób niepożądanych,
- powiadomić Terenowy Komisariat Policji
- powiadomić wojskowy patrol oczyszczania terenu
- powiadomić służbę operacyjną WSzW
- powiadomić inwestora
- po usunięciu niewypałów przystąpić do realizacji prac budowlanych.

---

### **1.5.17. Czasowe zajęcia terenu poza liniami rozgraniczającymi**

Wykonawca jest zobowiązany do poniesienia kosztów czasowego zajęcia terenu dla celów robót poza liniami rozgraniczającymi wraz z kosztami prawnymi i opłatami za zajmowanie terenu, rekompensatę za utratę zbiorów występujących na terenie czasowego zajęcia, dokonaniem niezbędnych uzgodnień z właścicielami terenu oraz doprowadzenia do stanu pierwotnego.

### **1.5.18. Prowadzenie robót na terenach należących do innych inwestorów**

W przypadku, gdy inwestycja drogowa wymaga przejścia przez tereny PKP, tereny wód płynących lub innego inwestora Wykonawca przedstawi dokładny harmonogram robót nie później niż w terminie 45 dni przed planowanym zajęciem terenu w celu uzgodnienia w drodze pisemnego porozumienia przez Inwestora zakresu, warunków i terminu zajęcia tego terenu.

Wykonawca pokryje koszty związane z prowadzeniem robót na terenie kolejowym (w szczególności koszty zamknięć torów, ograniczeń w ruchu pociągów, itp.).

### **1.5.19. Zaplecze Wykonawcy**

Organizację i wszystkie koszty związane z zapleczem Wykonawcy ponosi Wykonawca. Nie podlegają one odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Zasady dopuszczania do stosowania materiałów i wyrobów budowlanych**

Zgodnie z Ustawą z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- 1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- 2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo

Oznakowany znakiem budowlanym (z zastrzeżeniami zgodnie z Ustawą), .

Oznakowanie CE wyrobu budowlanego wprowadzonego do obrotu na podstawie niniejszej ustawy, do którego mają zastosowanie przepisy wydane na podstawie ustawy z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. nr 166, poz. 1360; z 2003r.; Dz.U. nr 80 poz. 718; Nr 130 poz. 1188; Nr 170 poz. 1652 i Nr 229 poz. 2275 oraz z 2004 r. Nr 70 poz. 631) przewidujące takie oznakowanie, wskazuje, że wyrób budowlany spełnia wymagania zasadnicze, określone w tych przepisach.

Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne z zastrzeżeniem ust. 2÷4, jeżeli producent, mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu lub aprobatą techniczną. Ocena zgodności obejmuje właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, odpowiednio do jego przeznaczenia, mające wpływ na spełnienie przez obiekt wymagań podstawowych.

Aprobata techniczna udziela się dla wyrobu budowlanego, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy wyrobu, albo wyrobu budowlanego, którego właściwości użytkowe, odnoszące się do wymagań podstawowych, różnią się istotnie od właściwości określonej w Polskiej Normie wyrobu, objętego mandatem udzielonym przez Komisję europejską na opracowanie norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych.

Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane 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 z przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany, albo posiada deklarację zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu.

---

Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określił, w drodze rozporządzenia, wykaz norm zharmonizowanych i wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobat Technicznych (EOTA), zwanych dalej „wytycznymi do europejskich aprobat technicznych”, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane, podlegające obowiązkowi oznakowania CE.

W rozporządzeniu, o którym mowa określono normy zharmonizowane i wytyczne do europejskich aprobat technicznych, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane mogące stwarzać szczególne zagrożenie dla zdrowia lub bezpieczeństwa, mając na uwadze odpowiednie ustalenia Komisji Europejskiej w tym zakresie.

## **2.2. Źródła uzyskania materiałów**

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

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia własnych badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie postępu Robót. Wykonawca niezależnie od producenta wykona na swój koszt pełne badania wszystkich materiałów (w tym materiałów wsadowych) zgodnie z wymaganiami określonymi w poszczególnych SST-ach. Badania będą wykonywane na etapie akceptacji oraz powtarzane raz w roku kalendarzowym celem potwierdzenia stałości produkcji.

## **2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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 dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na placu budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie placu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera.

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

## **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z placu. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera.

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

---

## 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie placu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera i/lub Zamawiającego w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier i/lub Zamawiający będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni muszą być spełnione następujące warunki:

- Inżynier i/lub Zamawiający będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inżynier i Zamawiający będą mieli wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,

Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera i/lub Zamawiającego zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

## 2.7. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej **2 tygodnie** przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

# 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera.

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

# 4. TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie wyrobów budowlanych (sprzętu) na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych wyrobów budowlanych.

---

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę po dopuszczeniu przez Inżyniera ale wyłącznie poza drogami publicznymi i pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca pokryje wszystkie inne koszty używania przez siebie pojazdów o nacisku na oś większym od dopuszczalnego.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z SST, PZJ, Harmonogramem sporządzonym przez Wykonawcę, Dokumentacją Projektową i SST opracowanymi przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

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

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

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca nie będzie odpowiedzialny za projekt i specyfikację robót nie sporządzonych przez niego. Jeżeli Kontrakt wyraźnie stwierdza, że część robót ma być zaprojektowana przez Wykonawcę będzie odpowiedzialny za tę część, niezależnie od uzyskanego zatwierdzenia przez Inżyniera.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, SST, Dokumentacji Projektowej i w SST opracowanych przez Wykonawcę, a także w normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie uzgodnionym z Inżynierem, pod groźbą zatrzymania robót. W przypadku niewykonania w terminie poleceń Inżyniera skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

W czasie wykonywania robót Wykonawca winien utrzymywać plac budowy w stanie bez niepotrzebnych przeszkód oraz składować sprzęt i materiały w należytym porządku, jak również wywieźć wszelkie odpady i śmieci lub niepotrzebne elementy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzgodni z Inżynierem i Zamawiającym metodykę wykonywania i sposób ilościowego ewidencjonowania badań laboratoryjnych wymaganych kontraktem.

### **6.1. Program Zapewnienia Jakości**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera Program Zapewnienia Jakości. W Programie Zapewnienia Jakości Wykonawca powinien określić zamierzony sposób wykonywania prac projektowych i pozostałych Dokumentów Wykonawcy, sposób realizacji Robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie Robót zgodnie z wymaganiami Programu funkcjonalno-użytkowego oraz ustaleniami Inżyniera.

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

- a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- sposób zapewnienia bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku wyrobów budowlanych, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw wyrobów budowlanych, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z wyrobami budowlanymi i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

Elementem PZJ ogólnego jest program wykonania wszystkich badań wymaganych kontraktem w układzie specyfikacyjnym. Dokument ten jest materiałem bazowym do formalnych działań związanych z zatwierdzeniem laboratoriów Wykonawcy. Program ten podlega uzgodnieniu Inżyniera i Zamawiającego. Zatwierdzony program badań będzie bazą do tworzenia wszelkiego rodzaju statystyk związanych z ewidencjonowaniem ilości wykonanych badań laboratoryjnych. Ponadto Wykonawca jest zobowiązany do sporządzania tygodniowych (bieżących) planów (programów) badań, w dostosowaniu do postępu w realizacji robót. Plany te będą podlegały zatwierdzeniu przez Inżyniera.

## 6.2. Zasady kontroli jakości Robót

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

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

Laboratorium Wykonawcy zostanie zlokalizowane w odległości nie większej niż 100 km od terenu budowy. W przypadku pojedynczych badań, za zgodą Inżyniera dopuszcza się wskazanie innej lokalizacji.

Laboratorium Wykonawcy będzie podlegało zatwierdzeniu przez Inżyniera w obecności przedstawiciela Zamawiającego. W celu zatwierdzenia laboratorium do wykonywania badań na kontrakcie Wykonawca przedstawi:

Harmonogram badań zawierający odniesienie do konkretnej specyfikacji, wyszczególnienie rodzaju robót, jednostkę obmiaru robót, wymaganą do wykonania ilość robót, wskazanie rodzaju konkretnych badań, częstotliwość badań zgodną z wymaganiami kontraktowymi, niezbędną do wykonania ilość badań oraz wskazanie laboratorium wykonującego badania.

- Wskazanie laboratoriów prowadzących kontrolę jakości we wskazanych obszarach robót.
- Wskazanie personelu wraz z potwierdzeniem jego kompetencji i wskazaniem osób odpowiedzialnych za autoryzację sprawozdań z badań.

- 
- Wykaz urządzeń pomiarowych wraz z udokumentowaniem sprawowanego nadzoru metrologicznego.
  - Sposób i formę gromadzenia zapisów (m.in. wzory kart i sprawozdań z badań).

Przy czym przedstawione w składanych dokumentach zasoby powinny być wystarczające do spełnienia wymagań na realizowanym zadaniu.

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

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

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z umową.

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

Inżynier wraz z Zamawiającym będą mieli nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

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

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Wykonawca zapewni na terenie budowy pomieszczenie laboratoryjne z wymaganą i rejestrowaną temperaturą  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  przeznaczone do przechowywania świeżo pobranych próbek mieszanek betonowych przez Laboratorium Wykonawcy i Laboratorium Inwestora. Wykonawca umożliwi dostęp do pomieszczenia

### **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Ponadto Inżynier może pobierać próbki i badać materiały niezależnie od Wykonawcy. Badanie te mogą być przeprowadzone przez Laboratorium Zamawiającego przy użyciu jego sprzętu i form. Wykonawca ma natomiast obowiązek udzielenia niezbędnej pomocy przy wykonywanych badaniach, w tym także udostępnienie form (pojemników) i ewentualnie sprzętu (np. wibratorów).

Wykonawca na swój koszt, w obecności nadzoru będzie pobierał (formował) próbki na rzecz badań Inżyniera. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Probki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Koszty pobierania próbek przez Wykonawcę oraz koszty prowadzenia badań przez Wykonawcę są zawarte

w cenie kontraktowej

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

### **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

---

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane na formularzach uzgodnionych z Inżynierem.

### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera**

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

Inżynier, dokonując weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier ma obowiązek pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może również rozszerzyć zakres swoich badań lub zlecić, sam lub sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań przez niezależne laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

Wykonawca zobowiązany jest zapewniać laboratorium Zamawiającego na swój koszt pojazdy ciężarowe stanowiące przeciwwagę do oznaczania modułu odkształcenia i badania nośności przez obciążenie płytą statyczną (badanie aparatem VSS) w miejscu i terminie wyznaczonym przez Inżyniera. Badania rozjemcze powinny być wykonywane w laboratorium posiadającym akredytację w zakresie kwestionowanych badań łącznie z pobieraniem prób. Laboratorium rozjemcze powinno być zaakceptowane przez Zamawiającego.

Całkowite koszty powtórnych (rozjemczych) lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

Odbiór robót może zostać przeprowadzony na ryzyko Wykonawcy na podstawie jego badań, w sytuacji długiego okresu oczekiwania na wyniki badań kontrolnych. Czas oczekiwania na wyniki badań kontrolnych nie będzie powodować żadnych roszczeń ze strony Wykonawcy.

Wykonawca zapewni Zamawiającemu na swój koszt dostęp do energii elektrycznej we własnym zapleczu funkcjonującym podczas realizacji robót mostowych, umożliwiając zasilenie urządzeń laboratoryjnych (np. stołu wibracyjnego lub komory do pielęgnacji próbek).

W przypadku konieczności przeprowadzenia pomiarów geodezyjnych do badań prowadzonych na zlecenie Inżyniera przez laboratorium Zamawiającego, Wykonawca zapewni na swój koszt obsługę geodezyjną.

Wykonawca na swój koszt uzupełni ubytki powstałe po pobraniu próbek do badań kontrolnych wykonywanych przez Zamawiającego.

### **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

Inżynier może dopuścić do użycia tylko materiały zgodne z wymaganiami określonymi w odpowiednich SST.

Dopuszcza się do stosowania:

- Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń
- Wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, gdy:
  - wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski
  - w zgodzie z istniejącą Polską Normą a producent dołączył deklarację zgodności z tą normą,
  - w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, za to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, a producent dołączył deklarację zgodności z tą aprobatą,

- 
- posiada znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie;
  - wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielone mu aprobaty technicznej a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą;
  - jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności

Jednostkowego, w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego wg indywidualnej dokumentacji technicznej, dla której producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez SST (SST), każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.8. Dokumenty budowy**

### **(1) Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Placu Budowy do uzyskania pozwolenia na użytkowanie.

Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Wpisów do Dziennika Budowy mogą dokonywać tylko osoby do tego uprawnione.

Wszystkie wpisy do Dziennika Budowy dokonane przez uprawnione osoby, nie będące reprezentantami Zamawiającego, Wykonawcy lub Inżyniera, Przedstawiciel Wykonawcy powinien bezzwłocznie zgłosić Inżynierowi

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

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

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
  - datę przekazania 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 powodu,
  - zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
  - wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
  - stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
  - zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
  - dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
  - dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
-

- 
- dane dotyczące jakości wyrobów budowlanych, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
  - wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
  - inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się.

Dopuszcza się, za zgodą Inżyniera, możliwość przeniesienia zapisów, które ze względu na dużą objętość nie mogą znaleźć miejsca w dzienniku budowy do innych dokumentów budowy (dot. np. wyników badań laboratoryjnych, danych dotyczących jakości materiału, zgodności warunków geotechnicznych itd.).

## **(2) Książka Obmiarów**

Książka Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Przedmiarze Robót i wpisuje do Książki Obmiarów.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

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

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej, także następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania Placu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Placu Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy wymagać będzie jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem.

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

# **7. OBMIAR ROBÓT**

Kontrakt ryczałtowy – jednostkami obmiaru są wykonane i odebrane protokołem Odbioru Końcowego jednostki obmiarowe określone w poszczególnych SST.

Ilości wymienione w przedmiarze robót są ilościami szacunkowymi i nie mogą być brane za rzeczywiście poprawne dla wypełnienia zobowiązań Wykonawcy wynikającymi z Kontraktu.

Z wyjątkiem, kiedy Kontrakt stanowi inaczej, Inżynier powinien poprzez pomiary potwierdzać ilość robót. W przypadku konieczności pomiarzenia części robót przez Inżyniera, powinien o tym fakcie powiadomić upoważnionego przedstawiciela Wykonawcy, który ma obowiązek:

- niezwłocznie stawić się lub wysłać kompetentnego przedstawiciela aby pomóc w przeprowadzeniu takich pomiarów,
- dostarczyć wszelkich informacji wymaganych przez Inżyniera.

Jeżeli Wykonawca nie weźmie udziału, zaniedba lub zapomni wysłać przedstawiciela, to pomiary wykonane przez Inżyniera lub przez niego zatwierdzone będą uznane za prawidłowe pomiary danej

---

części robót. Dla celów pomierzenia takich części robót stałych, które są ustalane na podstawie zapisów i rysunków, Inżynier przygotowuje zapisy i rysunki w trakcie postępu robót, natomiast Wykonawca zawiadomiony pisemnie o sposobie i terminie powinien w terminie 14 dni dokonać sprawdzenia zapisów i rysunków w biurze Inżyniera i podpisać je, po dokonaniu uzgodnień końcowych. Jeżeli Wykonawca nie stawia się w celu sprawdzenia zapisów i rysunków będą one uznane za prawidłowe. Jeżeli Wykonawca nie stawia się celem sprawdzenia zapisów i rysunków będą one uznane za prawidłowe. W przypadku, kiedy Wykonawca po sprawdzeniu nie zgodzi się z wynikami obmiarów albo ich nie podpisze jako uzgodnionych, mimo wszystko zostaną one uznane za prawidłowe w wyjątkiem przypadków, kiedy Wykonawca w terminie 14 dni po dokonaniu sprawdzenia przedłoży Inżynierowi protokół niezgodności (rozbieżności), uznający zapisy względnie rysunki za nieprawidłowe. W tym przypadku Inżynier powinien ponownie sprawdzić zapisy, rysunki i wyliczenia, po czym albo je potwierdzi albo skoryguje.

Roboty stałe powinny być mierzone netto, niezależnie od zasad powszechnych, z wyjątkiem przypadków, kiedy w Kontrakcie postanowiono inaczej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i kompletności wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

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

Odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i zakres robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o wykonane operaty powykonawcze, w konfrontacji z dokumentacją projektową, z SST oraz innymi ustaleniami Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany również do dokumentowania odbieranych robót w postaci fotograficznej. Dokumentacja ta powinna być skatalogowana w sposób nie budzący wątpliwości co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje.

Koszt przygotowania dokumentacji odbiorowej, w tym fotograficznej, nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości i kompletności wykonanych odcinków lub części robót, w stanie nadającym się do użytkowania.

Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

### **8.4. Odbiór ostateczny Robót**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

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

---

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w p-pkcie ii. Warunkiem dokonania odbioru ostatecznego jest uprzednie wystawienie przez Inżyniera potwierdzenia wykonania wszystkich prac i kompletności operatu kołaudacyjnego

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów w tym dokumentacji fotograficznej, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, SST.

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

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową, SST z uwzględnieniem tolerancji ale nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Umowy lub nakazać Wykonawcy wykonanie robót poprawkowych, wyznaczając jednocześnie nowy termin odbioru ostatecznego.

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty wchodzące w skład operatu odbiorczego:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu (oryginały + 1 kopia).
2. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamiennie).
3. Recepty i ustalenia technologiczne (oryginały).
4. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały + 1 kopia).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z SST i ew. PZJ (oryginały + 1 kopia).
6. Informacje o znakach CE i budowlanym wbudowanych wyrobów dołączone do opakowań i dokumentów handlowych oraz deklaracje właściwości użytkowych wszystkich wbudowanych wyrobów z zapisami Wykonawcy o miejscu ich wbudowania.
7. Opinię technologiczną (w wersji papierowej i elektronicznej-pliki w formacie edytowalnym, format PDF i zdigitalizowany) sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ, zawierającą poniższe zagadnienia:
  - a. określenie wymagań i ocena jakości poszczególnych asortymentów robót drogowych, mostowych i branżowych, dokonana przez Wykonawcę,
  - b. zbiorcze zestawienie badań i pomiarów Wykonawcy wykonanych w toku realizacji robót,
  - c. zbiorcze zestawienie badań i pomiarów Wykonawcy wykonanych w obecności Inżyniera,
  - d. zbiorcze zestawienie badań rozjemczych, jeśli wystąpiły (wraz załączeniem ich kopii),
  - e. odniesienie się do negatywnych wyników badań kontrolnych Zamawiającego, jeśli takowe będą miały miejsce (Monitoring Jakości Robót),

- 
- f. wskazanie problemów do rozstrzygnięcia przez komisję odbiorową, jeśli takie wystąpią
  - g. certyfikatów i aprobat technicznych dostarczonych przez producentów materiałów i wyrobów,
  - h. badań Wykonawcy w sytuacji uznania ich przez Zamawiającego i Inżyniera za badania kontrolne,
  - i. badań elementów prefabrykowanych dostarczonych przez producentów,
  - j. zestawieniu zatwierdzonych recept, materiałów, wytwórni, laboratoriów, PZJ,
  - k. plany liniowe wszystkich dróg (główna plus pozostałe) i schematy obiektów z zaznaczeniem rodzajów materiałów, recept w konkretnych miejscach wbudowania,
  - l. procentowym wykonaniu badań Wykonawcy wg zatwierdzonego programu zakładanych sumarycznych ilości badań,
  - m. wykaz personelu w laboratoriach Wykonawcy, który realizował badania w trakcie trwania kontraktu
  - n. wykaz laboratoriów Wykonawcy, ze wskazaniem asortymentów robót, które realizowały badania w trakcie trwania kontraktu,
  - o. wszystkie inne elementy, zestawienia niezbędne w ocenie Wykonawcy do prawidłowej oceny jakości wykonanych robót.

Formę i treść opinii technologicznej obowiązkowo należy uzgodnić z Inżynierem i Laboratorium Zamawiającego.

- 8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń (oryginały + 1 kopia).
- 9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu (oryginały + 1 kopia).
- 10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (2 egzemplarze).
- 11. Wykonawca ma obowiązek dokumentację powykonawczą przygotować także w wersji elektronicznej i przekazać ją Zamawiającemu.
- 12. Deklaracje właściwości użytkowych wyrobów zużytych na kontrakcie

Wykonawca opracuje operat kołaudacyjny w dwóch oryginalnych egzemplarzach i jednej kopii. Dodatkowo Wykonawca zeskanuje wszystkie dokumenty wchodzące w skład operatu kołaudacyjnego, za wyjątkiem pozycji 10, w rozdzielczości umożliwiającej czytelny wydruk w formacie odpowiadającym oryginałowi i zapisze na nośniku danych w dwóch egzemplarzach w formacie zapisu danych uzgodnionym z Inżynierem. Pozycja 10 zostanie zapisana na nośniku danych w formacie \*.dwg lub \*.dgn.

Koszt przygotowania wszystkich egzemplarzy dokumentacji odbiorowej wraz z wersją elektroniczną jest zawarty w cenie kontraktowej i nie podlega odrębnej zapłacie.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym oraz ujawnionych w okresie rękojmi i gwarancji jakości.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny Robót”.

---

---

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118) z późniejszymi zmianami.
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953 z dnia 17 lipca 2002).
- 3) Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2007 r. Nr 19, poz. 115i z późniejszymi zmianami).
- 4) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej 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
- 5) Załącznik Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”
- 6) Załącznik Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”
- 7) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U.z roku 2001, Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2002 o sposobie udostępniania informacji o środowisku, ochronie informacji oraz ocenie wpływu na środowisko, (Dz.U. z roku 2002 Nr 176, poz. 1453).
- 8) Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. 2001 nr 100, poz. 1085; z późniejszymi zmianami),
- 9) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z dnia 8 stycznia 2013, poz. 21),
- 10) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001 nr 112, poz. 1206),
- 11) Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (j.t. Dz. U. z 2005 nr 108, poz. 908; z późniejszymi zmianami)
- 12) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 z sprawie szczegółowego zakresu i formy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. Nr 151, poz. 1256).
- 13) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881)
- 14) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)

- 
- 15) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
  - 16) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie sposobu numeracji ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom (Dz. U. z 2005 r, Nr 67, poz. 582),
  - 17) Umowa, Ogólne Warunki Kontraktu i Szczególne Warunki Kontraktu
  - 18) Zarządzenie nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 10.06.2008 r. w sprawie wprowadzenia „Komentarza do rozporządzenia w sprawie numeracji i ewidencji dróg oraz obiektów mostowych w zakresie drogowym”,
  - 19) Zarządzenie nr 14 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 27.10.2003 r. w sprawie zasad ustalania i prowadzenia kilometrażu dróg krajowych,
  - 20) Zarządzenie nr 79 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.08.2010 roku w sprawie zasad opisu węzłów drogowych i kilometrowania łącznic.
  - 21) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999.43.430 z późn.zm.)
  - 22) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn.30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U.z 2000.63.735 z późn.zm.)

---

## **2. D.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

### **11. WSTĘP**

#### **11.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych oraz sporządzeniem inwentaryzacji powykonawczej.

#### **11.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **11.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkim czynnościami mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich, a także wykonania inwentaryzacji geodezyjnej i kartograficznej drogi po jej wybudowaniu.

W zakres robót wchodzi:

- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych dowiązanych do reperów krajowych), z ich zastabilizowaniem,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały oraz odtwarzania uszkodzonych punktów,
- wyznaczenie roboczego pikietażu trasy poza granicą robót,
- przeniesienie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej poza granicę robót ziemnych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- wyznaczenie zjazdów i uzgodnienie ich z właścicielami nieruchomości,
- pomiar geodezyjny i dokumentacja kartograficzna do inwentaryzacji powykonawczej wybudowanej drogi.

#### **11.4. Określenia podstawowe**

**11.4.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych – założenie poziomej i wysokościowej geodezyjnej osnowy realizacyjnej niezbędnej przy budowie drogi, uwzględniającej ustalenia dokumentacji projektowej.**

**11.4.2. Punkty główne trasy – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.**

**11.4.3. Reper – zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy, którego wysokość jest wyznaczona.**

**11.4.4. Znak geodezyjny – znak z trwałego materiału umieszczony w punktach osnowy geodezyjnej.**

**11.4.5. Osnowa realizacyjna - osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektu w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy.**

**11.4.6. Inwentaryzacja powykonawcza – pomiar powykonawczy wybudowanej drogi i sporządzenie związanej z nim dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.**

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

---

## 12. MATERIAŁY

### 12.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### 12.2. Materiały do wykonania robót

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe długości około 0,5 m. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy powinny mieć średnicę  $0,15 \div 0,20$  m i długość  $1,5 \div 1,7$  m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy  $0,05 \div 0,08$  m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalaonych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości  $0,04 \div 0,05$  m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

Do stabilizowania roboczego pikietażu trasy, poza granicą pasa robót, należy stosować pale drewniane średnicy  $0,15 \div 0,20$  m i długości  $1,5 \div 1,7$  m z tabliczkami o wymiarach uzgodnionych z Inżynierem.

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z instrukcjami technicznymi G-1 [5] i G-2 [6].

## 13. SPRZĘT

### 13.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### 13.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki,
- ew. odbiorniki GPS, zapewniające uzyskanie wymaganych dokładności pomiarów.

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

## 14. TRANSPORT

### 14.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### 14.2. Transport materiałów i sprzętu

Sprzęt i materiały do prac geodezyjnych można przewozić dowolnym środkiem transportu.

## 15. WYKONANIE ROBÓT

### 15.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### 15.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. odtworzenie trasy i punktów wysokościowych,

---

3. geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

### **15.3. Prace przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca robót geodezyjnych powinien:

- zapoznać się z zakresem opracowania,
- przeprowadzić z Zamawiającym (Inżynierem) uzgodnienia dotyczące sposobu wykonania prac,
- zapoznać się z dokumentacją projektową,
- zebrać informacje o rodzaju i stanie osnów geodezyjnych na obszarze objętym budową drogi,
- zapoznać się z przewidywanym sposobem realizacji budowy,
- przeprowadzić wywiad szczegółowy w terenie.

### **15.4. Odtworzenie trasy drogi i punktów wysokościowych**

#### **15.4.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami i wytycznymi GUGiK [3÷10].

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

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

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

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

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

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

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów.

Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

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

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

#### **15.4.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak jest takich punktów, repery robocze należy

---

założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

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

#### **15.4.3. Odtworzenie osi trasy**

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

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

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

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

#### **15.4.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

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

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

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

#### **15.4.5. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych**

Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów mostów i wiaduktów.

W przypadku mostów i wiaduktów dokumentacja projektowa powinna zawierać opis odpowiedniej osnowy realizacyjnej do wytyczenia tych obiektów.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.3.

#### **15.4.6. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej**

Dokumentację geodezyjną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 [4] z podziałem na:

- 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w punkcie 3 oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji. Zamawiający poda w ST, czy dokumentację tę należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

---

## **15.5. Pomiar powykonawczy wybudowanej drogi**

### **15.5.1. Zebranie materiałów i informacji**

Wykonawca powinien zapoznać się z zakresem opracowania i uzyskać od Zamawiającego instrukcje dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

Pomiary powykonawcze powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i katastralnej.

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

Przy analizie zebranych materiałów i informacji należy ustalić:

- klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych,
- rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia,
- zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych, znajdujących się w ośrodku dokumentacji o wyniku pomiaru powykonawczego.

### **15.5.2. Prace pomiarowe i kameralne**

W pierwszej fazie prac należy wykonać: ogólne rozeznanie w terenie, odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej z ustaleniem stanu technicznego tych punktów oraz aktualizacją opisów topograficznych, zbadanie wizur pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie, wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

Następnie należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 [8] GUGiK, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treść dodatkową obejmującą: granice ustalone według stanu prawnego, kilometrą dróg, znaki drogowe, punkty referencyjne, obiekty mostowe z rzędnymi wlotu i wylotu, światłem i skrajnią, wszystkie drzewa w pasie drogowym, zabytki i pomniki przyrody, wszystkie ogrodzenia z furtkami i bramami oraz z podziałem na trwałe i nietrwałe, rowy, studnie z ich średnicami, przekroje poprzeczne dróg co 20÷50 m oraz inne elementy według wymagań Zamawiającego.

Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę katastralną należy wykonać metodą klasyczną (kartowaniem i kreśleniem ręcznym) lub przy pomocy plotera.

Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w drugim akapicie niniejszego punktu, tą samą techniką z jaką została wykonana mapa (numeryczną względnie analogową).

Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 [4], z podziałem na: akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy, dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego i dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Sposób skompletowania i formę dokumentacji dla ośrodka dokumentacji należy uzgodnić z ośrodkiem oraz ustalić czy tę dokumentację należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

### **15.5.3. Dokumentacja dla Zamawiającego**

Jeśli Zamawiający nie ustalił inaczej, to należy skompletować dla Zamawiającego następujące materiały:

- sprawozdanie techniczne,
  - wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią, którą wymieniono w punkcie 5.5.2,
  - kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dysku i wydruku na papierze,
  - kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
  - kopie opisów topograficznych,
  - kopie szkiców polowych,
  - nośnik elektroniczny (dysk) z mapą numeryczną oraz wydruk ploterem tych map, jeżeli mapa realizowana jest numerycznie,
  - inne materiały zgodne z wymaganiami Zamawiającego.
-

---

## 16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 16.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt

### 16.2. Kontrola jakości prac

Kontrola jakości prac pomiarowych powinna obejmować:

- wewnętrzną kontrolę prowadzoną przez Wykonawcę robót geodezyjnych, która powinna zapewniać możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy robót,
  - kontrolę prowadzoną przez służbę nadzoru (Inżyniera),
  - przestrzeganie ogólnych zasad prac określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [3÷10], zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5,
  - sporządzenie przez Wykonawcę robót geodezyjnych protokołu z wewnętrznej kontroli robót.
- Kontrolę należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [3÷10], zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.4.3.

## 17. OBMIAR ROBÓT

### 17.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 17.2. Jednostka obmiarowa

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

Przy pomiarach powykonawczych wybudowanej drogi przyjmuje się jednostki km (kilometr).

## 18. ODBIÓR ROBÓT

### 18.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

### 18.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót następuje na podstawie protokołu odbioru oraz dokumentacji technicznej przeznaczonej dla Zamawiającego.

## 19. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 19.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### 19.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie zjazdów i uzgodnienie ich z właścicielami nieruchomości,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu trasy,
- ustawienie łąt z wyznaczeniem pochylenia skarp,

- 
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
  - prace pomiarowe i kameralne przy pomiarze powykonawczym wybudowanej drogi według wymagań dokumentacji technicznej,
  - koszty ośrodków geodezyjnych.

### **19.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

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

## **20. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **20.1. Ogólne specyfikacje techniczne**

1. D.00.00.00            Wymagania ogólne

### **20.2. Inne dokumenty**

1. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami)
- [Instrukcje i wytyczne techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii]:
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna 0-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
4. Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna
6. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji
7. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe
8. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne
9. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne

---

### **3. D.02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu wykopów w związku z przebudową drogi.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu wykopów i obejmują:

- a) wykonanie wykopów mechanicznie w gr. kat. I-IV z przerzutem poprzecznym w nasyp,
- b) wykonanie wykopów mechanicznie w gr. kat. I-IV z transportem gruntu w nasyp,
- c) wykonanie wykopów mechanicznie w gr. kat. I-IV z transportem urobku na odkład Wykonawcy,
- d) wykonanie wykopów ręcznie w gr. kat. I-IV z transportem urobku na odkład.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i Specyfikacją Techniczną D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

#### **2. Materiały**

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [12] powinien charakteryzować się grupą nośności  $G_1$ . Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności  $G_1$  zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **3. Sprzęt**

##### **3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D.02.00.01.

Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów prowadzone będą ręcznie i mechanicznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i podanego w ST D.02.03.01.

#### **4. Transport**

Transport gruntu z wykopu odbywać się będzie samowyladowczymi środkami transportu (samochody, ciągniki z przyczepami).

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonywanie wykopów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych zgodnie ze Specyfikacją Techniczną D.01.02.02 po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym” oraz zaopiniowanym i zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas budowy (sporządzonym przez Wykonawcę).

### 5.2. Wykonanie wykopów

#### 5.2.1. Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów

Wartości dopuszczalnych odchyłek rzędnych koryta gruntowego w stosunku do rzędnych projektowych: -2 cm, +0 cm (wg Dziennika Ustaw Nr 43).

Pochylenie skarp wykopów nie może się różnić od projektowanych pochyleń więcej niż o 10%. Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęśnięć niż 10cm.

### 5.3. Odwodnienie wykopów

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

Wody opadowe należy odprowadzić poza teren robót.

### 5.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności w wykopach

A. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$

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

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla drogi	
	KR3-KR6	KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

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

B. Wtórny moduł odkształcenia ( $E_2$ )

- drogi kategorii ruchu KR3 – KR6  $E_2 > 120$  MPa,

- drogi kategorii ruchu KR1 i KR2  $E_2 > 100$  MPa.

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

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

w którym:

D - średnica płyty, mm;

$\Delta p$  - przyrost obciążenia, MPa;

$\Delta s$  - przyrost odkształcenia, mm.

Liczba badań wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego odkształcenia  $E_2$  powinna być zgodna z normą PN-S-

02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania” i powinna wynosić dla podłoża w wykopach - nie mniej niż 2 pomiary w przekroju poprzecznym ( w zależności od szerokości korony robót ziemnych), co 50 m lub zgodnie z tabelą 6.2 pkt. 8. Badanie sprawdzające laboratorium Inspektora Nadzoru Inwestorskiego co najmniej raz na co piąte badanie Wykonawcy. Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni, podłoże należy dogęścić. Jeżeli wymagane zagęszczenie nie może być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia nośności gruntu podłoża, zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, uzyskując wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia.

#### Warunki nośności w wykopach pod warstwę ulepszanego podłoża

Grunt pod warstwy ulepszanego podłoża zgodnie z ST.D-02.03.02 powinno spełniać następujące warunki:

- Wartość wtórnego modułu odkształcenia:  $E_2 > 45 \text{ MPa}$ ;

-Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,5 \*

\* - dopuszcza się niespełnienie powyższego warunku jeżeli mimo tego zostaną spełnione wszystkie warunki dla warstwy ulepszanego podłoża zgodnie z ST.D-02.03.02

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 6.1. Sprawdzenie wykonania wykopów.

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom wg punktu 5.3. oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST lub odpowiednich normach.

Zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie wg wymagań określonych w pkt. 5.4.

### 6.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100 \text{ m}$ co 50 m na łukach o $R < 100 \text{ m}$ oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m niwelatorem
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla górnej strefy korpusu lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na każde $1000 \text{ m}^2$

---

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m<sup>3</sup> wykonanego wykopu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne". Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-68/B-06050.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Płatność za m<sup>3</sup> wykonanego wykopu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i pomocnicze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- załadunek, transport i rozładunek gruntu na odkład Wykonawcy,
- formowanie gruntu na odkładzie,
- koszt uzyskania i utrzymania terenu odkładu,
- rekultywacja odkładu,
- ręczne wykonanie wykopów,
- mechaniczne wykonanie wykopów z załadunkiem gruntu i transportem w nasyp,
- przerzut poprzeczny gruntu z wykopu w nasyp,
- odwodnienie wykopów na czas ich wykonania,
- profilowanie dna wykopu i rowów,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- porządkowanie miejsc prowadzonych robót.

## 10. Przepisy związane

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-64/8931 -O I	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBMiM, Warszawa 1978 Dz.U. Nr 43 — Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi public

---

## 4. D.02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW - WYKONANIE KORYTA POD WARSTWY KONSTRUKCYJNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie nasypów dla kategorii ruchu określonej w Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

**1.4.6. Nasyp wysoki** - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

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

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

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

**1.4.10. 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, zgodnie z PN-S-02205 (Mg/m<sup>3</sup>),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

**1.4.11. 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).

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

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

gdzie:

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

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

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

## 2. MATERIAŁY (grunty)

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Grunty i materiały do nasypów**

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

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tabela 1.

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

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki</li> <li>Żwiry i pospółki, również gliniaste</li> <li>Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane</li> <li>Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o</li> </ul>	Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
	wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat)</li> <li>Łupki przywęglowe przepalone</li> <li>Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%</li> </ul>	Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2%	gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		Łolupki przywęglowe nieprzepalone	gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Żwiry i pospółki</li> <li>Piaski grubo i średnio-ziarniste</li> <li>Łolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm</li> <li>Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom</li> </ul>	Żwiry i pospółki gliniaste	pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami hydraulicznymi,
		Piaski pylaste i gliniaste	
		Pyły piaszczyste i pyły	
		Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	
		Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej $>2\%$	drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne	
		Piaski drobnoziarniste	o wskaźniku nośności $W_{noś} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami hydraulicznymi

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

Zakwalifikowanie gruntu do ulepszenia spoiwem hydraulicznym wymaga każdorazowo uzyskania akceptacji Inżyniera na podstawie aktualnych wyników badań gruntu dostarczonych przez Wykonawcę. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera użycie innego spoiwa hydraulicznego posiadającego Aprobate Techniczną IBDiM.

### 2.3. Spoiwa hydrauliczne do ulepszenia gruntów

Do ulepszenia gruntów spoistych należy stosować spoiwa hydrauliczne działające skutecznie w różnych warunkach atmosferycznych i nie powodujących opóźnień w formowaniu nasypów w czasie budowy z zachowaniem warunków aktualnych norm i aprobat technicznych. Spoiwa hydrauliczne należy stosować w całej objętości gruntu podlegającego stabilizacji.

Na obszarach zurbanizowanych należy stosować spoiwa hydrauliczne o obniżonym pyleniu.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

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

**Tabela 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego**

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

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

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  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

#### 3.3. Sprzęt do ulepszenia gruntów spoiwem hydraulicznym

Sprzęt używany do ulepszenia gruntów spoiwem hydraulicznym powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Do rozsypywania spoiwa hydraulicznego stosuje się rozsypywarki z automatyczną regulacją ilości podawanego materiału w zależności od prędkości jazdy, wyposażone w osłony przeciwpylne. Ilość spoiwa w poszczególnych punktach nie powinna odbiegać od wymaganej więcej niż o 15%.

---

Do mieszania gruntu z spoiwem hydraulicznym stosuje się gruntomieszarki wirnikowe (umożliwiają mieszanie na głębokość ponad 25 cm) i brony talerzowe (mieszanie na głębokość 20 - 25 cm).

## **4. TRANSPORT**

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

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

Transport mas zgodnie z ST D.02.01.01.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Dokładność wykonania nasypów**

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

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

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

### **5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi, na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

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

### **5.4. Dokop**

#### **5.4.1. Miejsce dokopu**

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

Lokalizacja dokopu musi być zaakceptowana przez Inżyniera.

Miejsce dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu.

#### **5.4.2. Zasady prowadzenia robót w dokopie**

Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość, na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

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

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

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

### 5.4.3. Wykonanie nasypów

#### 5.4.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w ST D.01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

#### 5.4.3.2. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około  $4\% \pm 1\%$  i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

#### 5.4.3.3. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tabeli 3, Wykonawca powinien dowieść podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabeli 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

W przypadku podłoża z gruntów spoistych należy wykonać ulepszenie podłoża spoiwem hydraulicznym, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

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

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
do 2 m	1,00	0,97	0,95
ponad 2 m	0,97	0,97	0,95

Badanie zagęszczenia, alternatywne do oznaczania wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  wg PN-S-02205:1998, oraz badanie nośności należy przeprowadzić zgodnie z PN-S-02205:1998 przy użyciu płyty o średnicy  $D=300\text{mm}$  lub innym równoważnym przyrządem (np. płytą dynamiczną). Miara zagęszczenia jest wskaźnik odkształcenia  $I_0$  jako stosunek wartości modułu odkształcenia wtórnego  $E_2$  do modułu odkształcenia pierwotnego  $E_1$ .

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

dla żwirów, pospółek i piasków

- $I_0 \leq 2,2$  przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
- $I_0 \leq 2,5$  przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ .
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów) -  $I_0 \leq 2,0$
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) -  $I_0 \leq 3,0$

- dla narzutów kamiennych, rumoszy -  $l_0 \leq 4,0$
- dla gruntów antropogenicznych -  $l_0$  określone na podstawie badań poligonowych

Nośność podstawy nasypu, wyrażona wtórnym modułem odkształcenia  $E_2$ , powinna spełniać wymagania określone w tabeli 4.

**Tabela 4. Minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  dla podłoża nasypów**

Wysokość nasypu i rodzaj gruntu	Minimalna wartość $E_2$ [MPa] dla:		
	autostrad	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
do 2 m			
- grunt spoisty	45	30	30
- grunt niespoisty	60	60	45
ponad 2 m			
- grunt spoisty	30	30	30
- grunt niespoisty	40	40	40

#### 5.4.3.4. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

#### 5.4.4. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

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

#### 5.4.5. Zasady wykonania nasypów

##### 5.4.5.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

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

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

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

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu ze spadkiem zgodnym z korytem.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poręczne powinny być

---

uksztaltowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

- f) Wg PN-S-02205:1998 górna warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powinna być wykonana z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ , tworząc podłoże grupy nośności G1. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o ww. właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację spoiwami hydraulicznymi.

Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.

Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5.4.5.2. Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych

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

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

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

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

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

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

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

gdzie:

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

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

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

- a) Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamienistych  
Rolę warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstylia przewidziane do użycia w tym celu powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiadająca wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna materiału gruboziarnistego oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarniania przyległych warstw.

#### 5.4.5.3. Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych

Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów, bez ulepszania gruntów spoiwem, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  i współczynniku wodoprzepuszczalności  $k_{10} > 10^{-5}$  m/s.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, sformułowane w pkt. 5.5.3.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu (dla autostrad górne 0,2 m nasypu - 1,03).

---

---

#### 5.4.5.4. Wykonanie nasypów nad przepustami

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku podczas wykonania nasypu w obrębie przekopu należy uwzględnić wymagania określone w pkt. 5.5.3.6.

#### 5.4.5.5. Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- a) wycięcie w zboczu stopni wg pkt. 5.5.1.1,
- b) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

#### 5.4.5.6. Poszerzenie nasypu

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

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

#### 5.4.5.7. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

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

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

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie ze spoiwem hydraulicznym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pkt. 5.5.3.1, poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### 5.4.5.8. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

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

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

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

#### 5.4.5.9. Ulepszanie spoiwem hydraulicznym gruntów spoistych przeznaczonych do wykonania nasypów

Ulepszanie miejscowego gruntu spoistego polega na zmieszaniu go z spoiwem hydraulicznym co powoduje zmniejszenie wilgotności gruntu (osuszenie), zmiany chemiczne i strukturalne (grunt przyjmuje strukturę gruzelkową) oraz związanie hydrauliczne gruntu.

Potrzebny dodatek spoiwa hydraulicznego określa się stosownie do rodzaju i stanu (wilgotności) gruntu, na podstawie laboratoryjnych badań mieszanek próbnych, przy różnych (stopniowanych) zawartościach spoiwa hydraulicznego.

Orientacyjna ilość spoiwa hydraulicznego w stosunku do masy gruntu osuszonego powinna wynosić około 3%.

Najczęściej stosuje się mieszanie gruntu ze spoiwem hydraulicznym na miejscu wbudowania gruntu w nasypie. Metodę tę stosuje się, kiedy grunt z wykopu nie jest nadmiernie zawilgocony lub kiedy grunt w wykopie jest jednorodny.

W przypadku gruntów bardzo mokrych, które trudno byłoby układać (koleiny po maszynach ponad 15 cm) stosuje się ulepszenie gruntu w wykopie.

Ulepszanie gruntu w wykopie może być prowadzone dwoma metodami, zależnie od sposobu urabiania gruntu.

Przy urabianiu gruntu zgarniarkami, spoiwo hydrauliczne rozsypuje się przed zgarniarką, która nabierając lemieszem grunt do kosza miesza go ze spoiwem hydraulicznym. Po wysypaniu gruntu w nasypie, spycharka rozplantowująca grunt dodatkowo go miesza.

Przy urabianiu gruntu w wykopie koparką (lub ładowarką), spoiwo hydrauliczne rozsypuje się przed koparką. Wywrotki odwożą grunt ze spoiwem hydraulicznym na tymczasowy odkład, gdzie przy użyciu spycharki i walca grunt ze spoiwem hydraulicznym jest układany warstwowo. Celowe jest układanie wielu warstw. Po pewnym odleżeniu, gdy w gruncie pod wpływem spoiwa hydraulicznego zajądą korzystne zmiany wilgotnościowe i strukturalne, grunt jest urabiany koparką z prawie pionowej ściany, co powoduje dalsze przemieszanie gruntu ze spoiwem hydraulicznym. Prawidłowo prowadzony proces (odkład – urabianie) zapewnia dostateczne wymieszanie gruntu ze spoiwem hydraulicznym w celu jego ulepszenia.

#### 5.4.6. Zagęszczenie gruntu

##### 5.4.6.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

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

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

*Uwaga:* Grunt ulepszony spoiwem hydraulicznym może być zagęszczany dopiero po ostygnięciu. W przeciwnym razie w gruncie zostanie uwięziona woda.

##### 5.4.6.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 5.5.4.5.

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

##### 5.4.6.3. Wilgotność gruntu

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

- a) w gruntach niespoistych  $\pm 2 \%$
- b) w gruntach mało i średnio spoistych  $+0 \%, -2 \%$

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pkt. 6.3.2 i 6.3.3.

##### 5.4.6.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

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

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

**Tabela 5. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach**

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

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków
- 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
- 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów – 2,0,
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,
- dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

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

#### 5.4.6.5. Próbné zagęszczenie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w punkcie 5.5.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, płyta dynamiczna) po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w punkcie 5.5.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

#### 5.4.7. Nośność nasypu

Nośność nasypu, wyrażona wtórnym modułem odkształcenia  $E_2$ , powinna spełniać wymagania określone w tabeli 6.

**Tabela 6. Minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  dla nasypów**

Strefa nasypu i rodzaj gruntu	Minimalna wartość $E_2$ [MPa] dla:		
	autostrad	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Warstwy nasypu do głębokości od powierzchni podłoża G1: 1,2 m (2,0 m) <sup>1)</sup>			
- grunt spoisty	45	30	30
- grunt niespoisty	60	60	45
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni podłoża G1, poniżej: 1,2 m (2,0 m) <sup>1)</sup>			
- grunt spoisty	30	30	30
- grunt niespoisty	40	40	40

<sup>1)</sup> głębokość 2,0 m dotyczy tylko autostrad

---

## 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”.

### 6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

#### 6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 2.3 oraz 5.3 niniejszej ST, w Dokumentacji Projektowej i ST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

#### 6.2.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

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

#### 6.2.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pkt. 5.5.3.1 poz. d),
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w pkt. 5.5.3.8 i 5.5.3.9, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### 6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pkt 5.5.1.2. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  oraz oznaczenie modułów odkształcenia powinny być przeprowadzone według normy PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

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

---

### 6.2.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują:

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

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyień i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, ST oraz w pkt. 5.2 niniejszej ST.

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

Powyższe sprawdzenia wykonuje się w odstępach co 200 m na prostych oraz w punktach głównych łuku, zaś co 100 m na łukach o  $R \geq 100$  m co 50 m na łukach o  $R < 100$  m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości.

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

Nierówności skarp, mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

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

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

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

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego i zagęszczonego nasypu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty ziemne 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 podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,

- 
- oznakowanie robót,
  - prace związane z zabezpieczeniem podłoża autostrady przed napływem wody z przyległego terenu,
  - uzyskanie miejsca dokopu i wszelkich pozwoleń na jego eksploatację,
  - pozyskanie gruntu z dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
  - transport urobku z dokopu na miejsce wbudowania,
  - wbudowanie dostarczonego gruntu z dokopu,
  - ulepszenie gruntów spoiwami hydraulicznymi, które zgodnie z tablicą 1 są przydatne do wbudowania w nasyp z zastrzeżeniami,
  - ewentualne ulepszenie gruntów podłoża na odcinkach, na których w oparciu o badania geologiczne nie zachodziła konieczność wzmocnienia podłoża,
  - transport urobku z tymczasowego składowiska wraz z załadunkiem i wyładunkiem,
  - wbudowanie gruntu dostarczonego z tymczasowego składowiska w nasyp,
  - zagęszczenie wbudowanego gruntu,
  - profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
  - wyprofilowanie skarp dokopu,
  - rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
  - rekultywację terenu tymczasowego składowiska,
  - odwodnienie terenu robót,
  - wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
  - inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

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

### 10.2. Inne dokumenty

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978  
Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998  
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997  
Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002

---

## **5. D.04.01.01 PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem profilowania i zagęszczania podłoża gruntowego.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczenia podłoża, wg lokalizacji określonej w przekrojach podłużnych i przekrojach normalnych.

Lokalizację robót objętych niniejszą ST określa Dokumentacja Projektowa.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem, Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych,
- innego sprzętu dopuszczonego przez Inżyniera.
- Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

### **4. TRANSPORT**

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

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

---

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

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

Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

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

### 5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją wg pkt.6.2.6.

Oceny zagęszczenia dokonuje się na podstawie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Wymagane jest uzyskanie wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0.

Alternatywnie zagęszczenie gruntu, zwłaszcza zawierającego kamienie, z wyjątkiem gruntów o wskaźniku plastyczności  $I_p \geq 10$  i wilgotności znacznie mniejszej od optymalnej, można oceniać na podstawie wartości wskaźnika odkształcenia  $I_0$ .

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  wg załącznika B do PN-S-02205, równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ . Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków - 2,2
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów) - 2,0
- c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) - 3,0

### 5.4. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

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

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego osuszeniu w sposób zaproponowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inżyniera i ponownym zagęszczeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy to doprowadzenie podłoża do wymaganego stanu wykona on na własny koszt.

---

## 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”.

### 6.2. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 1.

**Tablica 1. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanego koryta wyprofilowanego podłoża**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej
7	Nośność podłoża	w 3 punktach na 2000 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

#### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

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

#### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Równość podłużną i poprzeczną koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne

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

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

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

#### 6.2.6. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Zagęszczenie podłoża w korycie należy sprawdzać do głębokości 0,5 m od powierzchni podłoża.

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża nie powinien być mniejszy niż 1,0.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z załącznikiem B do PN-S-02205 nie powinna być większa od wartości podanych w pkt. 5.4.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$  w gruntach niespoistych i od -2% do + 0 % w gruntach spoistych.

#### 6.2.7. Nośność podłoża

Nośność należy sprawdzać na poziomie wykonanego koryta (wyprofilowanego podłoża) przez pomiar wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  płytą o średnicy 300 mm, zgodnie z załącznikiem B do PN-S-02205:1998. Za zgodą Inżyniera określenie wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  może być przeprowadzone przy użyciu płyty dynamicznej.

---

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- profilowanie dna koryta lub podłoża, z ewentualnym osuszaniem gruntu,
- zagęszczenie koryta,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-88/B-04481      Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  
PN-S-02205:1998    Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

---

## **6. D.05.02.01 NAWIERZCHNIA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni ulepszonych z kruszywa łamanego 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie o grubości 25cm.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Niniejsza ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni tłuczniowej dróg do pól, użytków rolnych i lasów, zgodnie z lokalizacją określoną w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia tłuczniowa - jedna lub więcej warstw z tłucznia i klinca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.

**1.4.2.** Kruszywo łamane - materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych.

**1.4.3.** Kruszywo łamane zwykłe - kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozsiania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach.

**1.4.4.** Tłuczeń - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 31,5 mm do 63 mm.

**1.4.5.** Kliniec - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 4 mm do 31,5 mm.

**1.4.6.** Miał - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn do 4 mm.

**1.4.7.** Mieszanica drobna granulowana - kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulacjach łamanego kruszywa zwykłego, charakteryzujące się chropowatymi powierzchniami i foremnym kształtem ziarn o stępionych krawędziach i narożach, o wielkości ziarn od 0,075 mm do 4 mm.

**1.4.8.** Piasek - kruszywo naturalne o wielkości ziarn do 2 mm.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz 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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Materiały do wykonania warstwy wyrównawczej**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tłuczniowej wg PN-S-96023 są:

kruszywo łamane zwykłe - tłuczeń i kliniec,

mieszanica drobna granulowana,

kruszywo do zamulenia górnej warstwy nawierzchni – miał lub piasek,

woda do skropienia podczas wałowania i zamulania.

### 2.3. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kruszywa podano w tablicach 1 i 2.

**Tablica 1. Wymagania dla tłucznia i kłińca**

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Ścieralność w bębnie kulowym (Los Angeles): a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: w tłuczniu w kłińcu po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	50 50 35
2	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż: dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych dla kruszyw ze skał osadowych	3,0 5,0
3	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż: dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych dla kruszyw ze skał osadowych	10,0 10,0
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż: w kłińcu, w tłuczniu	nie bada się
5	Uziarnienie: zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % (m/m), nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu zawartość frakcji podstawowej w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie mniej niż: zawartość podziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż: zawartość nadziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż:	3 4 75 15 15
6	Zawartość zanieczyszczeń obcych w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż:	0,2
7	Zawartość ziarn nieforemnych, % (m/m), nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu	40 nie bada się
8	Zawartość zanieczyszczeń organicznych w tłuczniu lub kłińcu, barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa

**Tablica 2. Wymagania dla mialu i mieszanki drobnej granulowanej**

Lp.	Właściwości	Wymagania dla	
		mialu	mieszanki drobnej granulowanej
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż:	0,5	0,1
2	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż: - dla kruszywa z wyjątkiem wapieni - dla kruszywa z wapieni	20 20	65 40
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	wzorcowa
4	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż:	20	15
5	Zawartość frakcji od 2,0 mm do 4,0 mm, (m/m), nie mniej niż:	nie bada się	15

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczenia i zamulania nawierzchni może być studzienna lub z wodociągów, bez specjalnych wymagań.

---

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

układarek lub równiarek do rozścielania tłucznia,  
walców statycznych, zwykle o nacisku jednostkowym co najmniej 30 kN/m, ew. walców wibracyjnych o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowych zagęszczarek wibracyjnych o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>,  
przewoźnych zbiorników do wody (beczkowozów) zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowozów wodą.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Przygotowanie podłoża

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

### 5.3. Odcinek próbny

Nie przewiduje się odcinka próbnego.

### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa

Nawierzchnię o grubości 20 cm należy wykonywać w jednej warstwie.

Kruszywo grube powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być zagęszczane przejściami walca statycznego gładkiego, o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Zagęszczanie można zakończyć, gdy przed kołami walca przestają się tworzyć fale, a ziarno tłucznia o wymiarze około 40 mm pod naciskiem koła walca nie wślacza się w nawierzchnię, lecz miazdży się na niej.

Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie kłińca od 4 do 20 mm i mieszanki drobnej granulowanej od 0,075 do 4 mm oraz miału, przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim.

Warstwę należy klinować tak długo, dopóki wszystkie przestrzenie nie zostaną wypełnione klinem. W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne, co powoduje, że kruszywo mniej się kruszy, mniej wyokrągla i łatwiej układa szczelnie pod walcem.

Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wybrzuszenia warstwy kruszywa przed wałami.

W przypadku zagęszczania kruszywa sprzętem wibracyjnym (walcami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>), zagęszczenie należy przeprowadzać według zasad podanych dla walców gładkich, lecz bez skrapiania kruszywa wodą.

W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej ST.

### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót przy budowie nawierzchni tłuczniowej należy kontrolować z częstotliwością podaną poniżej, następujące właściwości:

uziarnienie kruszywa, zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie i zawartość ziarn nieforemnych w kruszywie - co najmniej 1 raz na dziennej działce roboczej z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m<sup>2</sup>,  
ścieralność kruszywa, nasiąkliwość kruszywa, odporność kruszywa na działanie mrozu - przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów.

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w p. 2.3 powinny być wykonane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inżyniera. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.4. Badania i pomiary cech geometrycznych nawierzchni tłuczniowej

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych nawierzchni podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m i w charakterystycznych punktach niwelety
6	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m
7	Grubość nawierzchni	Podczas budowy: w trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup>

		Przed odbiorem: w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------

Z uwagi na podrzędny charakter robót (drogi do pól, użytków rolnych i lasów) dopuszcza się za zgodą Inżyniera zmniejszenie częstotliwości badań i pomiarów.

#### 6.4.2. Szerokość nawierzchni

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

#### 6.4.3. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne i poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nawierzchni tłuczniowej nie powinny przekraczać 15 mm,

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

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

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi nawierzchni

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w dwóch losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na 400 m<sup>2</sup> nawierzchni.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$ .

### 6.5. Pomiar nośności nawierzchni

Pomiary nośności nawierzchni tłuczniowej należy wykonać płytą o średnicy 30 cm wg Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych część 2 Załącznik. GDDP 1998. Pomiar należy wykonać nie rzadziej niż raz na 3000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Nawierzchnia tłuczniowa powinna spełniać wymagania dotyczące nośności podane w tablicy 4.

**Tablica 4. Wymagana nośność nawierzchni tłuczniowej**

Rodzaj ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, MPa	
	pierwotny	wtórny
Ruch bardzo lekki i lekki	100	140

Zagęszczenie nawierzchni tłuczniowej należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2 ( $E_2 : E_1 \leq 2,2$ )

### 6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

#### 6.6.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające wymagań zostaną wbudowane, to na polecenie Inżyniera, Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

#### 6.6.2. Niewłaściwe cechy geometryczne nawierzchni

Wszystkie powierzchnie nawierzchni, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.3.2 powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie na całą grubość

---

warstwy, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po ich wykonaniu nastąpi ponowny pomiar i ocena.

### **6.6.3. Niewłaściwa nośność nawierzchni**

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej nawierzchni tłuczniowej.

## **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.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni tłuczniowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- oczyszczenie podłoża,
- rozłożenie warstwy kruszywa grubego (tłucznia, kłińca),
- zaklinowanie warstwy kruszywa grubego, skropienie wodą i zagęszczenie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- utrzymanie nawierzchni w czasie robót,
- utrzymanie czystości na przylegających drogach.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
5. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
6. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych

- 
9. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
  10. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
  11. PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
  12. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
  15. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
  21. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
  26. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
  27. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
  28. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
  29. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
  30. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
  31. PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
  32. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
  33. PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
  34. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
  35. PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)

## **10.2. Inne dokumenty**

Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych część 2. Załącznik. GDDP 1998.

---

## **7. ST.08.00.00 PRACE GEODEZYJNE**

### **11. Wstęp**

#### **11.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru:

- a) wyniesienia w teren bazy projektowo-realizacyjnej (dowiązanej do osnowy państwowej), do której będą odnoszone współrzędne x, y, z zrealizowanych obiektów,
- b) wytyczenia obiektów,
- c) inwentaryzacji obiektów,
- d) wykonania geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

Powyższe prace realizowane są w związku z realizacją zadania pn.: Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy”

#### **11.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **11.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót pomiarowych.

W zakres tych robót wchodzi:

##### **11.3.1. Roboty pomiarowe dla realizacji budowy**

- a) Wytyczenie i stabilizacja głównych elementów obiektów w oparciu o osnowę geodezyjną (bazę projektowo-realizacyjną).
- b) Pozyskanie przez Wykonawcę we własnym zakresie lokalizacji punktów głównych trasy wraz ze współrzędnymi i reperów
- c) Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych w nawiązaniu do reperów.
- d) Ochrona punktów i reperów do chwili odbioru ostatecznego robót.
- e) Inwentaryzacja pomiarowa do odbiorów robót: częściowych, ulegających zakryciu i końcowych, z zaznaczeniem ewentualnych zmian w stosunku do projektu.

##### **11.3.2. Geodezyjna dokumentacja powykonawcza**

Geodezyjna dokumentacja powykonawcza obejmuje:

- Mapy sytuacyjno-wysokościowe z naniesioną inwentaryzacją powykonawczą,
- profil podłużny w skali 1:200/5000,

#### **11.4. Podstawowe określenia**

Określenia podane w niniejszym Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB – ST.00.00 - Wymagania ogólne.

Ponadto w STWiORB występują następujące określenia:

- x,y      współrzędne prostokątne
- z      współrzędna wysokościowa
- km      kilometr
- tkm      torokilometr
- m      metr

- 
- cm centymetr
  - mm milimetr
  - m<sup>2</sup> metr kwadratowy
  - ha hektar = 10000 m<sup>2</sup>
  - = równa się

#### **11.5. Ogólne wymagania dotyczące robot**

- a) Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.
- b) W czasie wykonywania i zakończenia robót Wykonawca będzie utrzymywał w sposób ciągły na placu budowy uprawnionego geodetę do wykonywania i nadzorowania wytyczeń i innych prac geodezyjnych. Przyrządy używane przez Wykonawcę będą odpowiedniego typu do zadań, jakim mają służyć oraz będą sprawne technicznie. Przyrządy będą o odpowiedniej dokładności pomiaru i z ważną legalizacją. Każdy błąd w pracach geodezyjnych i wynikające z niego konsekwencje będą usunięte na koszt Wykonawcy.
- c) Wszystkie rzędne dotyczące budowy nowych obiektów i sieci uzbrojenia terenu powinny być wyznaczone w tym samym układzie wysokościowym.
- d) Przy robotach ziemnych wszędzie tam gdzie przebiega jakakolwiek sieć uzbrojenia terenu należy przed rozpoczęciem robót sprzętem mechanicznym, dokonać przekopów kontrolnych ręcznie.
- e) Wykonawca jest zobowiązany do ochrony osnowy geodezyjnej. W przypadku jej zniszczenia winien odtworzyć ją z pierwotną dokładnością.

### **12. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do realizacji robót pomiarowych należy wykorzystać:

- słupki betonowe,
- słupki z drewna iglastego o średnicy d = 20 mm oraz pręty metalowe,
- deski z drewna iglastego, obrzynane grubości 22 mm klasy II,
- farba chlorokauczukowa,
- tablice i słupki żelbetowe km i hm,

### **13. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Do realizacji robót pomiarowych należy wykorzystać specjalistyczny sprzęt geodezyjny zapewniający precyzję pomiaru.

### **14. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Do realizacji robót pomiarowych należy wykorzystać: Samochód dostawczy.

### **15. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

---

### 15.1. Roboty pomiarowe

Roboty pomiarowe winny być wykonywane przez specjalistyczne jednostki geodezyjne zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie ustawy wymienionej w pkt. 0 [1] oraz warunków technicznych podanych w punkcie 9 [11]. W ramach robót pomiarowych należy wytyczyć w terenie i utrwalić przez ustawienie znaków wszystkie miejsca charakterystyczne.

Roboty pomiarowe w zależności od branży:

#### 15.1.1. Układ drogowy

Na osiach projektowanych dróg początki, środki i końce łuków kołowych, początki krzywych przejściowych, hektometry, co 50 m na odcinkach prostych oraz zagęszczenie na łukach w zależności od promienia.

#### 15.1.2. Roboty ziemne

Dla robót ziemnych w miejscach charakterystycznych przekrojów podanych w projekcie należy wyznaczyć zarys projektowanych skarp i nasypów przez ustawienie znaków lub szablonów.

#### 15.1.3. Obiekty kubaturowe i inżynierskie

Dla obiektów budowlanych, obiektów inżynierskich, konstrukcji inżynierskich wyznaczenie osi i punktów kierunkowych, ław wysokościowych i reperów pomocniczych.

##### a) Wytyczenie obiektów inżynierskich, konstrukcji inżynierskich:

Wytyczeniu podlegają: osie tuneli i fundamentów pod urządzenia, zarysy ścianek oporowych obniżonego obejścia, zarysy fundamentów pod urządzenia, zarysy wykopów, rzędne wysokościowe. Osie i zarysy tuneli, ścianek szczelnych i ścianek oporowych oznaczyć na ławach ciesielskich. Osie i zarysy fundamentów pod urządzenia za pomocą kołków.

Dokładność wytyczenia:

- osie tuneli  $\pm 5$  mm,
- osie fundamentów pod urządzenia i zarysy ścianek oporowych  $\pm 1$  cm,
- zarys wykopów  $\pm 5$  cm,
- rzędne wysokościowe  $\pm 5$  mm.

##### b) Wytyczenie budynku:

Wytyczeniu podlegają: osie ścian i słupów, obrys fundamentów, obrys ścian, krawędzie wykopów, rzędne wysokościowe.

Zarys budynku wytycza się na ławach ciesielskich trwale umocowanych poza obrębem wykopów. Rzędne wysokościowe odmierzają od reperu wyznaczonego na ścianie budynku.

Dokładność wytyczenia:

- osie ścian i zarysy budynku  $\pm 1$  cm
- rzędne wysokościowe  $\pm 1$  cm
- zarys wykopów  $\pm 5$  cm

##### c) Monitoring geodezyjny istniejących budynków:

Istniejące budynki zlokalizowane w strefie potencjalnego wpływu głębokich wykopów należy objąć monitoringiem geodezyjnym. Lokalizacje budynków wymagających monitoringu wskazano w dokumentacji projektowej.

Monitoring należy prowadzić przez okres minimum jednego miesiąca przed rozpoczęciem prac budowlanych związanych z realizacją obudowy głębokiego wykopu, w trakcie realizacji prac oraz przez okres minimum 6 miesięcy od chwili zakończenia prac lub do momentu ustabilizowania się ewentualnych przemieszczeń budynku. Przez ustabilizowanie przemieszczeń rozumie się przyrost

---

mniej niż 0,2 mm w okresie pomiarowym nie krótszym niż 30 dni. Powyższy warunek może ulec modyfikacji jeżeli przed rozpoczęciem prac budowlanych zostaną wykazane przemieszczenia budynków nie mające przyczyn w prowadzonej inwestycji.

Pomiary należy przeprowadzać z następującą częstotliwością:

- min. 1 pomiar tygodniowo w okresie przed rozpoczęciem prac;
- min. 3 pomiary tygodniowo w trakcie prowadzenia prac;
- min. 1 pomiar tygodniowo w okresie po zakończeniu prac.

Częstotliwość pomiarów należy dostosować do tempa prowadzenia prac. Zwłaszcza w trakcie głębienia wykopu. Pomiary prowadzić z dokładnością do 0,1 mm. W okresie przed rozpoczęciem prac budowlanych należy wykazać niezmiennosć położenia punktów odniesienia w czasie tj. prowadzić pomiary wzajemnego położenia względem innych trwałych punktów geodezyjnych.

Wyniki pomiarów przemieszczeń budynków należy archiwizować w formie pozwalającej na zestawienie ich z odpowiadającym przemieszczeniem obudowy wykopu ( np. ściany szczelinowej) oraz bieżącym zaawansowaniem prac oraz obciążeniem naziemu za obudową.

Wyniki pomiarów należy na bieżąco wykorzystywać do tworzenia wykresów zmiany przemieszczeń w czasie.

Monitoring budynków powinien obejmować kontrolę:

- przemieszczeń pionowych i poziomych
- ilości, lokalizacji i rozwarości rys oraz spękań
- stanu elementów wykończeniowych w budynku
- stanu przyłączy doprowadzonych do budynku
- poziomu wody w studniach (jeżeli występuje)

Monitoring nie musi obejmować obiektów niezwiązanych trwale z podłożem i niewrażliwych na osiadania jak np. altany i wiaty o konstrukcji drewnianej, tymczasowe garaże o konstrukcji stalowej. Za szczególnie wrażliwe na osiadania należy uznać obiektu o konstrukcji murowanej, szkieletowej oraz lekkiej żelbetowej.

Na potrzeby oceny wyników pomiarów należy ustalić graniczne wartości przemieszczeń dla stanu ostrzegawczego oraz alarmowego. Przekroczenie wartości dla stanu alarmowego powinno skutkować wstrzymaniem prac budowlanych mających wpływ na przemieszczenia obudowy wykopu. Zaleca się przyjęcie granicznych wartości przemieszczeń pionowych budynku o wartości 5 mm dla stanu ostrzegawczego oraz 15 mm dla stanu alarmowego. Szczegółowe wartości należy wyznaczyć na etapie projektu technologicznego.

Wykonawca robót zobowiązany jest do zapewnienia projektu technologicznego monitoringu geodezyjnego. Projekt technologiczny powinien obejmować:

- metodykę i harmonogram pomiarów
- sposób gromadzenia danych
- szkice z rozmieszczeniem punktów pomiarowych
- fragment mapy obrazujący lokalizację budynków
- ocenę stanu technicznego budynku i instalacji podziemnych wraz z dokumentacją fotograficzną
- zasady oceny wyników wraz z granicznymi wartościami przemieszczeń
- procedurę działania w przypadku stanów ostrzegawczych i alarmowych

#### **15.1.4. Pozostałe**

Dla pozostałych urządzeń wyznaczenie osi trasy i jej załomów oraz osi słupów.

Oprócz tego należy poza bezpośrednim rejonem robót, co około 200 m wyznaczyć robocze punkty wysokościowe. Wyznaczone punkty muszą być zabezpieczone przed zniszczeniem w czasie robót i oznaczone trwale farbą. Dokładność robót pomiarowych wynosi  $\pm 5$  mm w planie i profilu, dla robót ziemnych  $\pm 1$  cm w planie i w profilu.

## **16. Kontrola jakości robót**

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

---

### 16.1. Układ drogowy

Dla torów i dróg kontrolę robót pomiarowych należy przeprowadzić we wszystkich miejscach charakterystycznych oraz na odcinkach prostych, co 100 m na torach i 50 m na drogach.

### 16.2. Obiekty kubaturowe i inżynierskie

Dla obiektów inżynierskich, konstrukcji inżynierskich i kubaturowych (z wyjątkiem peronów) dopuszczalne odchyłki wynoszą  $\pm 1$  cm w planie i w posadowieniu poziomym. Dla peronów odchyłki te wynoszą  $\pm 5$  mm, z zapewnieniem skrajni.

### 16.3. Obiekty punktowe

Dla obiektów punktowych dokładność wytyczenia wynosi  $\pm 1$  cm z zachowaniem skrajni.

### 16.4. Sprawdzenie i zatwierdzenie

Wykonanie każdego etapu robót geodezyjnych sprawdza i potwierdza Zamawiający oraz uprawniony geodeta zgodnie z pkt. 0 [4] wpisem do dziennika budowy.

## 17. Odbiór robót

Roboty pomiarowe podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Zasady poszczególnych odbiorów podane są w Specyfikacji – ST.00.00. Wymagania ogólne pkt. 7

## 18. Podstawa płatności

Zgodnie z zapisami umowy. Ustalenia ogólne. Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę na etapie przetargu i podana w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej. Cena ryczałtowa uwzględnia wszystkie wymagania oraz czynności i badania składające się na jej wykonanie, określone w Kontrakcie.

## 19. Przepisy związane

### DOKUMENTY

- [1] Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity). Dz.U. z 2015 r. poz. 520 z późniejszymi zmianami.
- [2] Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, gravimetrycznych i magnetycznych Dz.U. 2012 poz. 352
- [3] Konstrukcyjne instrukcje techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.
- [4] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r., w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. Dz. U. Nr 25 poz. 133 z 1995 r.
- [5] Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 2 listopada 2015 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej Dz.U. 2015 nr 0 poz. 2028
- [6] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego Dz. U. 2020 poz. 1429

---

---

---

## 8. ST.08.01.02 PRACE ROZBIÓRKOWE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują rozbiórkę obiektów budowlanych i inżynierskich w związku z wykonywanymi robotami budowlanymi i obejmują m. in.:

- demontaż stalowych poręczy i ogrodzeń - przy użyciu palnika acetylenowo-tlenowego,
- rozebranie elementów betonowych przepustu,
- rozebranie elementów żelbetowych przepustu,
- rozebranie części przelotowej przepustu z rury betonowej,
- demontaż elementów umocnienia skarp
- rozebranie drobnych elementów betonowych,
- rozebranie pozostałych elementów obiektów ujętych w Dokumentacji Projektowej

**oraz:**

- wywiezienie gruzu z terenu rozbiórki (transport na składowisko Wykonawcy z mechanicznym załadunkiem i rozładunkiem),
- wywiezienie materiałów nadających się do ponownego wbudowania (transport na składowisko Zamawiającego z mechanicznym załadunkiem i rozładunkiem),

**Uwaga:** Materiały nie nadające się do ponownego wbudowania Wykonawca winien odtransportować na składowiska przy zachowaniu przepisów odnośnie ochrony środowiska i zagospodarowania odpadów (Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach Dz. U. Nr 0 z 2013 roku poz. 21).

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

Materiały do wbudowania nie występują.

Do wykonania platform roboczych pod dźwigi i inny sprzęt ciężki należy użyć materiały pozyskane z rozbiórki nasypów, wykopów lub elementów konstrukcyjnych.

## 3. Sprzęt

Roboty związane z rozbiórką elementów obiektów inżynierskich będą wykonywane mechanicznie i ręcznie. Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- palniki tlenowo-acetylenowe do cięcia elementów metalowych.

- 
- urządzenia mechaniczne do cięcia elementów betonowych (np. płyt, ścian) np. piły tarczowe z diamentowymi tarczami lub piły łańcuchowe, taśmowe,
  - młoty pneumatyczne z wymiennymi ostrzami (wraz ze sprężarką powietrzną przewoźną, spalinową) - do rozkruszenia rozbieranych elementów.
  - frezarki do betonu,
  - kruszarka umożliwiająca odzysk zbrojenia,
  - urządzenia do wytwarzania mgły wodnej, spryskiwania kruszonych elementów betonowych dla ograniczania pylenia,
  - dźwig samochodowy – do demontażu elementów gabarytowych,
  - ładowarka samobieźna,
  - koparki,
  - spycharki,
  - samochody wywrotki o nośności 100+260 kN do przewiezienia elementów rozbiórkowych na składowisko,
  - inne narzędzia elektryczne lub pneumatyczne.
  - ekrany, osłony i siatki zabezpieczające przed odłamkami betonu,

W razie potrzeby specjalistyczny sprzęt do wyburzeń.

Niezbędne roboty ziemne wykonać ręcznie lub przy pomocy lekkiego sprzętu mechanicznego.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki należy przewozić dowolnym środkiem transportu. Wybór środka transportu zależy od odległości i warunków lokalnych.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych należy wykonać wszystkie niezbędne zabezpieczenia terenu rozbiórki i terenu przyległego w tym ogrodzić teren oraz odpowiednio oznakować tablicami ostrzegawczymi. W przypadku prowadzenia robót rozbiórkowych nad ciekami należy zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem.

### **5.2. Projekt rozbiórki**

Zamknięcie ruchu kołowego musi być uzgodnione z Zarządcą infrastruktury drogowej oraz musi być opracowany i uzgodniony z tym Zarządcą projekt czasowej organizacji ruchu.

Szczegółowy projekt technologiczny rozbiórki elementów obiektu mostowego lub budowlanego wraz z harmonogramem robót Wykonawca opracuje we własnym zakresie na podstawie kolejności robót określonej Dokumentacji Projektowej.

Założona przez Wykonawcę rozbiórki technologia demontażu elementów ustroju nośnego i elementów podpór powinna uwzględniać obecny stan konstrukcji oraz konieczność zastosowania bezpiecznej metody rozbiórki.

Przyjęta technologia prowadzenia robót rozbiórkowych nie może spowodować nadmiernych utrudnień (ograniczeń) w ruchu oraz zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych na ciekami należy stosować odpowiednie osłony zabezpieczające wody przed zanieczyszczeniem.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych nad drogami należy uzgodnić z Administratorem drogi czasowe zamknięcia ruchu kołowego i pieszego lub dla robót dla których możliwe jest utrzymanie ruchu zastosować odpowiednie osłony zabezpieczające.

---

Projekt technologiczny rozbiórki powinien określać kolejność i sposób demontażu poszczególnych elementów, drogi technologiczne dla sprzętu i rusztowania pomocnicze.

Projekt rozbiórki elementów należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

Wszelkie koszty z tym związane należy wliczyć w ceny jednostkowe oferowanych robót.

### **5.3. Zakres wykonywanych robót**

Wykonanie rozbiórki elementów obiektu mostowego lub budowlanego Wykonawca winien przeprowadzać na podstawie ww. Projektu technologicznego rozbiórki.

#### **5.3.1. Demontaż poręczy lub barier oraz innych elementów metalowych.**

Demontaż barier stalowych oraz innych elementów metalowych przeprowadzić ręcznie z użyciem palników acetylenowych lub pił do cięcia metalu.

#### **5.3.2. Demontaż elementów betonowych i żelbetowych**

Betonowe i żelbetowe elementy rozebrać młotami pneumatycznymi o wymiennych ostrzach. Roboty rozbiórkowe należy prowadzić ręcznie, przy użyciu narzędzi pneumatycznych, przez rozkuwanie skrajnych 20-30 cm elementu żelbetowego. Cięcie zbrojenia ręcznie z użyciem palników acetylenowych lub pił do cięcia metalu. Cięcie płyt, ścian i innych elementów betonowych lub żelbetowych (np. przy podziale elementów na mniejsze) wykonać przy pomocy specjalistycznego sprzętu dostosowanego do grubości przecinanych elementów – pił tarczowych, łańcuchowych lub taśmowych. Roboty rozbiórkowe prowadzić w sposób, który nie wpłynie na duże ograniczenia ruchu pojazdów.

#### **5.3.3. Rozebranie elementów betonowych, wielkowymiarowych.**

Rozbiórkę elementów betonowych wielkowymiarowych wykonać mechanicznie przy pomocy żurawi samobieżnych, najlepiej z bezpośrednim załadunkiem na środki transportu.

Przed demontażem elementów np. ustroju nośnego należy podzielić elementy na mniejsze.

#### **5.3.4. Rozebranie elementów drobnowymiarowych.**

Rozbiórkę elementów drobnowymiarowych wykonać ręcznie z zachowaniem zasad BHP.

#### **5.3.5. Rozbiórka izolacji**

Rozbiórkę izolacji wykonać poprzez frezowanie lub młotami pneumatycznymi o wymiennych ostrzach.

#### **5.3.6. Oczyszczenie terenu**

Teren pod mostem oraz w pobliżu należy oczyścić z gruzu i wszelkich zanieczyszczeń. Roboty wykonać ręcznie lub przy pomocy lekkiego sprzętu mechanicznego

### **5.4. Wykonanie rusztowań pomocniczych oraz osłonowych**

Do wykonania robót na wysokości wykonać rusztowania z klatek lub podwieszone.

Miejsca rozbiórek nad ciekami, drogami lub liniami kolejowymi należy osłonić, wykonując odpowiednie elementy osłonowe podwieszane do obiektu lub mocowane do specjalnie wykonanych rusztowań.

### **5.5. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiały pochodzące z rozbiórki Wykonawca winien posortować i następnie w obecności Inżyniera zakwalifikować materiały nadające się do ponownego wykorzystania. Materiały uszkodzone i nie nadające się do ponownego użycia należy traktować jako odpad.

Materiały rozbiórkowe po posortowaniu należy przewieźć samochodami samowyładowczymi na składowisko Wykonawcy z zachowaniem przepisów dotyczących ochrony środowiska i gospodarki odpadami. Materiały przeznaczone do ponownego wykorzystania należy przewieźć na teren wskazany przez Zamawiającego.

---

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady odnośnie kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Kontroli jakości robót podlega zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz ustaleniami Specyfikacji Technicznej.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru dla poszczególnych asortymentów robót jest:

- Mg (t) – dla elementów metalowych
- m – dla liniowych elementów metalowych (poręczy, barier itp.),
- m – dla pozostałych elementów liniowych np. krawężników, obrzeży, przepustów itp.,
- m<sup>3</sup> - dla poszczególnych elementów betonowych,
- m<sup>2</sup> - dla izolacji oraz czyszczenia powierzchni betonowych
- m<sup>3</sup> - dla wywozu gruzu,

Dla pozostałych (nie ujętych powyżej) robót należy przyjąć jednostki z przedmiaru.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- opracowanie projektu rozbiórki elementów obiektu mostowego,
- opracowania i uzgodnienie z Zarządcę infrastruktury Projektu Czasowej Organizacji Ruchu.
- wykonanie i demontaż dróg technologicznych dla sprzętu do rozbiórki,
- wykonanie i demontaż platform roboczych dla sprzętu do rozbiórki,
- montaż i demontaż rusztowań podpierających i pomocniczych,
- wykonanie i demontaż rusztowań i osłon zabezpieczających ciek lub jezdnię znajdującą się pod obiektem przed gruzem powstałym w trakcie rozbiórek oraz podczas wykonywania pozostałych robót
- rozbiórkę poszczególnych asortymentów metodami określonymi w Projekcie rozbiórki,
- wykonanie pozostałych robót przygotowawczych,
- sortowanie – kwalifikacja materiałów nadających się do ponownego wykorzystania,
- załadunek i odtransportowanie materiałów odpadowych pochodzących z rozbiórki na składowisko Wykonawcy (np. właściwą bazę materiałową),
- załadunek i odtransportowanie materiałów do ponownego wykorzystania pochodzących z rozbiórki na składowisko Zamawiającego wskazane przez Inżyniera (np. właściwą bazę materiałową),
- koszt utylizacji materiałów odpadowych,
- uporządkowanie miejsca rozbiórek (w tym rozbiórkę dróg technologicznych i platform roboczych).

## 10. Przepisy związane

- 1) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 roku poz. 21) wraz z późniejszymi zmianami.
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków

---

ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 4 wraz z późniejszymi zmianami.

- 3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r Nr 47 poz. 401)

---

## **9. ST.08.11.01 WYKOP POD FUNDAMENTY W GRUNCIE WRAZ Z ZABEZPIECZENIEM**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów wykonywanych dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy”

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wykopów wraz z umocnieniem dla obiektów mostowych i obejmują:

- opracowanie projektu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów
- wykonanie wykopów mechanicznie wraz z zabezpieczeniem ścian – odpowiednim do występujących warunków gruntowych,
- wykonanie wykopów ręcznie wraz z zabezpieczeniem ścian – odpowiednim do występujących warunków gruntowych,
- złożenie urobku na odkład tymczasowy lub transport nadmiaru gruntu na składowisko Wykonawcy.

W niniejszej specyfikacji podano konstrukcje ze ścianek jako jeden z możliwych sposobów, o ile nie jest w Dokumentacji Projektowej zaznaczone inaczej, zabezpieczenia skarp wykopów. Zabezpieczenie to jest wskazane jedynie jako przykładowe możliwe do zastosowania. Koszt zabezpieczenia musi zostać uwzględniony w cenie jednostkowej wykonania robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Fundament konstrukcji mostowej - element konstrukcji współpracujący z gruntem przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji obiektu na grunt**

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

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

**1.4.4. Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3 m.**

**1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".**

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

#### **2.1. Umocnienie ścian wykopu**

Do umocnienia wykopu, w razie potrzeby stosować bale drewniane lub typowe elementy stalowe umocnienia ścian.

---

## 2.2. Grunty

Grunt wydobyty (uzyskany) z wykopu należy złożyć w pobliżu budowy na odkład tymczasowy lub odwieźć na składowisko materiałów.

Należy dążyć do wykorzystania gruntów pochodzących z wykopów do zasypki ewentualnie do wbudowania w inne elementy budowy (np. nasypy). Celem określenia przydatności do ponownego użycia jako zasypki należy przeprowadzić badania zgodne ze specyfikacją ST.08.11.02.

## 3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- sprzęt do pogrążania ścianek szczelnych stalowych – wymagania wg ST.08.11.21,
- żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Sprzęt używany do robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. Transport

Transport mas ziemnych pojazdami samowyladowczymi.

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej ST do wykonania robót przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

Grunty pochodzące z wykopów przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce składowania (zaakceptowane przez Inżyniera) lub na odkład służący następnie do zasypiania niezabudowanych wykopów.

W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m,
- na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca winien opracować projekt technologiczny robót ziemnych, w którym należy określić.

- zakres wykopów z uwzględnieniem etapowania robót,
  - sposób zabezpieczenia wykopów oraz stateczności ich ścian
-

- 
- sposób zabezpieczenia podczas wykonywania przepustu lub elementów mostu, wiaduktu oraz stref przejściowych
  - metodę odwodnienia wykopów

## **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy PN-B-06050:1999.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie z ST.01.01.01.

Stale punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

Wytyczenie wykopów pod elementy obiektu mostowego winno być wykonane na podstawie osi głównych obiektu przez uprawnionego geodetę (posiadającego doświadczenie przy pracach geodezyjnych dla potrzeb budownictwa komunikacyjnego).

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera harmonogramem robót.

Zabezpieczenie ścian wykopu w sposób odpowiadający występującym warunkom gruntowym w wykopie:

- przy pomocy ścianki szczelnej stalowej;
- poprzez odpowiednie ukształtowanie skarp;
- lub w inny sposób odpowiadający występującym warunkom gruntowym w wykopie.

### **5.2.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów. Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi według Dokumentacji Projektowej.

Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową.

Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy, wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót.

### **5.2.2. Wykonanie wykopów**

Kolejność robót na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca powinien wykonać ręczne przekopy próbne (kontrolne) w celu identyfikacji wszystkich zinwentaryzowanych i niezinwentaryzowanych sieci podziemnych.

Grunty z wykopu należy przetransportować i sprzymować w miejscu na terenie budowy wskazanym przez Inżyniera lub odwieźć na składowisko Wykonawcy. Grunt może być wykorzystany do zasypania wykopów lub do budowy nasypu za przyczółkami, po przeprowadzeniu badań przydatności i zaakceptowaniu materiału przez Inżyniera. Nadmiar gruntu należy odwieźć na składowisko Wykonawcy lub na odkład.

### **5.2.3. Wymagania podstawowe dla wykopów szerokoprzestrzennych:**

- a) skarpy wykopów stałych powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych,

- 
- b) zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy,
  - c) wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętami) z tym, że z każdego stopnia powinien być urządzony wyjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające jej spływanie na stopnie położone poniżej. Przy ręcznym odspajaniu gruntu zaleca się wykonywanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m,
  - d) w razie potrzeby dolne części skarp nasypu, narażone na niszczące działanie wody, można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonywać z betonu układanego bezpośrednio na zboczu skarp,
  - e) w przypadku gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych,
  - f) metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,
  - g) wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu,
  - h) jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m winno wynosić:
    - w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym 1:1,5
    - w mieszaninach frakcji piaskowej z iłową i pyłową o  $I_P \leq 10\%$  oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji iłowej 1:1,25
    - w iłach i mieszaninach frakcji iłowej z piaskową i pyłową; zawierających powyżej 10% frakcji iłowej w stanie co najmniej twardoplastycznym 1:0,5
  - i) Nachylenie skarp wykopu o głębokości większej, niż 4,0 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy
  - j) po pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki by umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu.
  - k) naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.
  - l) należy sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów.
  - m) rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1.5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,

Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych koparką.

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne, nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na grunt znacznie różniący od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej (np. o innej charakterystyce, o odbiegających parametrach lub o mniejszej nośności) roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

#### Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do zakresu przewidzianych robót oraz sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności

---

i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi - nie mniej niż 80 cm.

#### Nienaruszalność struktury dna wykopu

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu oraz zniszczenia hydraulicznego dna wykopu.

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych. Po wykonaniu wykopu i odebraniu go przez Inżyniera należy bezwzględnie wykonać korek betonowy.

W przypadku, gdy przewiduje się obniżenie zwierciadła wody gruntowej poniżej dna i wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót, należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż projektowana i dokończyć oraz wykonać ewentualne zabezpieczenia przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

W celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu (pod fundamenty lub płyty przejściowe) należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej niż projektowana co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 cm do 60 cm mniejszej niż projektowana (w zależności od rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub innych robót.

W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji - dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy.

W przypadku wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamrożeniem lub usunąć przemarznąjącą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

#### **5.2.4. Odwodnienie wykopów**

Sposób odwodnienia wykopów lub obniżenia zwierciadła wody gruntowej winien opracować Wykonawca, uwzględniając rzeczywiste warunki gruntowe i wodne.

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych.

Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

#### **5.2.5. Zabezpieczenia ścian wykopów**

Ściany wykopów należy tak kształtować (wymagania wg pkt-u 5.2.3. h) lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu, należy przy tym uwzględniać wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Stateczność powinna być zachowana przez cały okres planowanych robót.

Zabezpieczenia ścian wykopów wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Projektem Technologicznym Wykonawcy.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- górne krawędzie brusek stalowych wystawały na wysokość 10 ÷ 20 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,

---

– w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach co 30 m. Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

Rozbiórka zabezpieczeń powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasyпки. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, albo gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa [Rysunki].

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **6.2. Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych**

Wymiary wykopów w planie oraz rzędne dna powinny być wykonane z założoną dokładnością w stosunku do rzędnych projektowanych.

### **6.3. Dopuszczalne odchyłki**

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- |                |                                                                               |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| – $\pm 0,02\%$ | – dla spadków terenu                                                          |
| – $\pm 10,0\%$ | – dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych,                                |
| – $\pm 2$ cm   | – dla rzędnych w siatce kwadratów $40 \times 40$ m                            |
| – $\pm 2$ cm   | – dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty (przed wykonaniem korka betonowego), |
| – $\pm 15$ cm  | – w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna $> 1,5$ m,                     |
| – $\pm 5$ cm   | – w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna $< 1,5$ m.                     |

### **6.4. Kontrola i badania przy odbiorze**

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzona następująca kontrola i badania:

- a) sprawdzenie zgodności warunków gruntowych z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową,
- c) sprawdzenie wykonanych wykopów i zabezpieczeń ścian,
- d) sprawdzenie funkcjonowania odwodnienia.

Inżynier może nakazać sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przyjętym w Dokumentacji Projektowej poprzez wykonanie szczegółowych badań geologiczno-gruntowych.

W czasie prowadzenia robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna sprawować służba geodezyjna Wykonawcy.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest  $1 \text{ m}^3$  gruntu w stanie rodzimym. W cenie jednostkowej należy uwzględnić zabezpieczenie stateczności ścian wykopów np. przy pomocy tymczasowych ścianek szczelnych.

Ilość wykonanych robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie wielkości rzeczywistych robót ziemnych.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

---

---

## 8.2. Kontrola i badania przy odbiorze

Powinny być przeprowadzone następujące kontrole i badania:

- a) sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ewentualnymi zmianami naniesionymi w trakcie budowy przez Inżyniera,
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów zgodnie z p. 6.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-B-06050:1999. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót ziemnych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wyznaczenie zarysu wykopu,
- opracowanie projektu technologicznego robót ziemnych w tym rysunków umocnienia ścian wykopu,
- umocnienie ściany wykopu odpowiednio do występujących warunków gruntowo-wodnych w wykopie na czas wykonywania robót ziemnych (np. ścianki szczelne, lekkie ścianki oporowe, umocnienie skarp),
- wykonanie wykopu mechanicznie lub ręcznie
- odspojenie ostatniej warstwy gruntu ręczne,
- odwodnienie wykopu,
- wypoziomowanie dna wykopu,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu,
- rozebranie ewentualnego umocnienia ścian wykopu (po zakończeniu robót ziemnych),
- transport i złożenie gruntu na odkład tymczasowy na zaakceptowane przez Inżyniera miejsce,
- załadunek i transport nadmiaru gruntu na składowisko Wykonawcy zaakceptowane przez Inżyniera,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Polskie Normy

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### 10.2. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PN-EN 932-1:1999	Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

---

PN-EN 933-1:2012E      Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

### **10.3. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione**

*PN-B-02479:1998      Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.*

*PN-B-04452:2002      Geotechnika. Badania polowe.*

*PN-88/B-04481      Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. (wycofana 10.09.2015)*

*PN-66/B-06714      Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne, budowlane. Badania techniczne.*

*PN-76/B-06714/00      Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.*

### **10.4. Branżowe Normy**

*BN-75/8931-03      Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań.*

### **10.5. Pozostałe przepisy**

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.) wraz z późniejszymi zmianami

---

## 10. ST.08.11.10 WBICIE PALI DREWNIANYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbiciem pali drewnianych mostu dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy”

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- montaż i demontaż rusztowań
- obcięcie zdegradowanych pali fundamentowych,
- zabezpieczenia antykorozyjne (impregnacja i smarowanie)
- wymianę (wbicie nowych) pali drewnianych,
- potwierdzeniem uzyskanej nośności pali metodą dynamiczną,

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Pozostałe określenia zawarte są w przepisach szczegółowych, Polskich Normach, oraz warunkach technicznych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne* oraz *ST.08.20.00. Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne*.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Dokumentacją, ST i poleceniami Inspektora.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.* oraz *ST.08.20.00. Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne*.

Materiały wynikające z opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji rozbiórkowej –rusztowania i ekrany zabezpieczające teren pod obiektem przed zanieczyszczeniem w czasie rozbiórki.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.* oraz *ST.08.20.00. Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne*.

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inspektora.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.* oraz *ST.08.20.00. Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne*.

---

Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inspektora.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. oraz ST.08.20.00. Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne.

Roboty rozbiórkowe obejmują wykonanie wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3.

Wykonawca sporządzi projekt rusztowań i zabezpieczeń terenu pod obiektem przed zanieczyszczeniem na czas rozbiórki i przedłoży do uzgodnienia Inspektorowi nadzoru. Materiały z rozbiórek stanowią Własność Wykonawcy i po rozbiórce wywieźć z terenu budowy.

Wszystkie pale mają średnicę nominalną  $D=300$  mm a oczepy jarzm stałą szerokość  $s=200$  mm. Średnica pala w jego podstawie (ostrzu) nie może być mniejsza niż  $D=240$  mm a zbieżność nie większa niż 1cm/1m. Ostrza pali należy okuć trzewikami stalowymi dla zabezpieczenia przed możliwym uszkodzeniem.

Dla zabezpieczenia pala przed rozbiciem – zaleca się zabezpieczenie głowicy pierścieniem stalowym. Wymieniane pale jarzm należy wbijać pośrodku pomiędzy palami istniejącymi. Ze względu na specyficzne uwarstwienie podłoża budowlanego oraz występowanie warstw gruntów nienośnych – rzędne wbicia ostrza pali są bardzo zróżnicowane. Pale podlegające wymianie należy obciąć w poziomie dna cieku.

Podczas wbijania pali należy na bieżąco monitorować uzyskiwany udźwig pala poprzez odpowiednio wykonywane wbijanie i odczyty wpędów dla zastosowania wzorów dynamicznej metody określania udźwigu pala. (Inspektor nadzoru wpisem w dzienniku budowy zaakceptuje zgłoszoną przez wykonawcę dynamiczną metodę oraz sposób wbijania i uzyskiwane wielkości wpędów oraz potwierdzi uzyskanie wymaganej obliczeniowej nośności pala).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. oraz ST.08.20.00. Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową robót związanych jest:

$m$  – pala drewnianego o średnicy 30 cm

$m^2$  - wykonania i demontażu rusztowań, pomostów i ekranów zabezpieczających teren pod mostem przed zanieczyszczeniem – nad lądem i wodą,

$m^3$  - rozbiórka elementów mostu nad lądem i wodą z wywozem drewna po rozbiórce

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. oraz ST.08.20.00. Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne.

Odbioru robót dokonuje Inspektor. Gotowość robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. oraz ST.08.20.00. Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne.

---

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych robót zgodnych z PW i ST w jednostkach obmiarowych wg pkt. 7 oraz oceną jakości wykonanych robót i ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy, a udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy przez Inspektora

Cena jednostkowa uwzględnia:

Zapewnienie niezbędnych środków produkcji, opracowanie projektu rusztowań i zabezpieczeń terenu pod obiektem przed zanieczyszczeniem, wykonanie i demontaż rusztowań – nad lądem i wodą, wykonanie i rozbiórka ekranów zabezpieczających teren pod obiektem przed zanieczyszczeniem, rozbiórkę elementów mostu, odwiezienie elementów z rozbiórki, uzyskanie wymaganych nośności pali (potwierdzenie metoda dynamiczną) z ich ewentualnym dobieciem dla uzyskania nośności , zabezpieczenie antykorozyjne drewna, uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-82/B-02482:1983	Fundamenty budowlane .Nośność pali i fundamentów palowych.
PN-93/S-10080:1993	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
PN-92/S-10082:1992	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
PN-D-04150:1984	Tarcica. Oznaczanie wilgotności.
PN-75/D-96000:1975	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-92/D-95017:1992	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-82/D-94021:1982	Tarcica iglasta konstrukcyjna, sortowana metodami wytrzymałościowymi.
PN-84/M-81000: 1984	Gwoździe Ogólne wymagania i badania.
PN-85/M-82101:1985	Śruby z łbem sześciokątnym.
PN-86/M-82144:1986	Nakrętki sześciokątne.
PN-95/D-95000:1993	Surowiec drzewny. Pomiar, obliczenie miąższości i cechowanie.



---

## 11. ST.08.11.02 ZASYPANIE WYKOPÓW ORAZ NASYPY WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów oraz wykonaniem nasypów dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy”

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych przy budowie obiektów i obejmują:

- przygotowanie materiału o optymalnej wilgotności do wbudowania,
- zasypanie wykopów za przyczółkami/ścianami obiektu ramowego/ścianami przepustów/ścianami wyjść schodowych wraz z zagęszczeniem do  $Is=1,00\div 1,03$  - gruntem dowiezionym z dokopu Wykonawcy,
- formowanie zasypki strefy przejściowej wraz z zagęszczeniem do  $Is=1,0\div 1,03$  - gruntem (Ps, Pr, Po) dowiezionym z ukopu Wykonawcy,
- wykonanie formowanie stożków wraz z zagęszczeniem  $Is=0,97$  - gruntem dowiezionym z dokopu Wykonawcy,
- zasypanie wykopów za ścianami oporowymi kątowymi/gruntu zbrojonego wraz z zagęszczeniem do  $Is=0,97$  - gruntem dowiezionym z dokopu Wykonawcy,
- formowanie zasypki płyt dennych wraz z zagęszczeniem do  $Is=1,0\div 1,03$  - gruntem dowiezionym z ukopu Wykonawcy,

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Nasyp** - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

**1.4.2. Wskaźnik różnorodności U** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.

**1.4.3. Wskaźnik zagęszczenia** - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_{ds}$ .

**1.4.4. Wilgotność optymalna gruntu** - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową  $\rho_d$ .

**1.4.5. Zasypka** - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.

**1.4.6.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST.00.00 "Wymagania ogólne".

---

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00 "Wymagania ogólne".

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych STWiORB są grunty sypkie odpowiadające wymaganiom normy PN-S-02205:1998 oraz wymaganiami zapisanymi w warunkach technicznych utrzymania podtorza kolejowego Id-3 (w przypadku obiektów kolejowych), grunty z dokopu i grunty pochodzące z wykopów pod zasypywane elementy.

Jako materiał zasypki należy stosować żwiry, pospółki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5. Materiał stosowany do zasypki przyczółków powinien być odporny na osiadanie.

Do zasypiania fundamentów wykonanych w gruntach spoistych należy zastosować grunt rodzimy, pochodzący z wykopów lub inny grunt o zbliżonych właściwościach.

Zaleca się wykorzystanie w jak największym stopniu gruntów pochodzących z wykopów pod budowane obiekty – po przeprowadzeniu niezbędnych badań i zaakceptowaniu ich przez Inżyniera.

Materiały te przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do zasypywania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spycharki do zasypywania wykopów lub formowania nasypów,
- sprzęt do ręcznego zasypywania wykopów,
- wibratory płytowe,
- lekkie walce,
- żuraw samochodowy,

Rozgarnięcie gruntu należy wykonać mechanicznie i ręcznie.

Sprzęt używany do zasypywania i zagęszczania wykopów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej STWiORB do wykonania robót przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Zasypywanie wykopów należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Harmonogram ten musi uwzględniać etapowanie robót. Kolejność wykonania wykopów i zasypek na podstawie Dokumentacji Projektowej.

---

## **5.2. Zakres wykonywanych robót przy zasypywaniu wykopów – zasypka elementów obiektów drogowych**

### **5.2.1. Zasypywanie wykopów**

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich określonych Dokumentacją Projektową robót i po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed przystąpieniem do zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone i odwodnione. Do zasypywania powinny być użyte grunty niezamarznięte i bez zanieczyszczeń.

Dla obiektów nowych - ławy fundamentowe można zasypać po ich zaizolowaniu. Nasyp za przyczółkami/ścianami obiektów ramowych i przy skrzydłach wykonać po ich zabetonowaniu i zaizolowaniu.

Układanie warstw gruntu i ich zagęszczenie w pobliżu elementów budowli powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia budowli ani izolacji przeciwwilgociowej.

### **5.2.2. Wykonanie nasypów – zasypanie wnęk za przyczółkami obiektów drogowych**

Nasypy do dojazdów do obiektu mostowego w granicach oddziałujących na przyczółki lub inne elementy i zasypanie wykopów należy wykonywać z gruntów piaszczystych, żwiru lub pospółki.

Górną warstwę nasypu o grubości 50 cm należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności równym 5,12 m na dobę ( $6 \times 10^{-5}$  m/s).

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu.

Trudnodostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem.

Niedopuszczalne jest ich wypełnianie upłynnionym gruntem niespoistym.

### **5.2.3. Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji**

Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu i użytego sprzętu. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - do 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijkami mechanicznymi - do 0,4 m,
- c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0.5 m do 1.0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

Zagęszczenie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia systemu odwadniającego.

Warstwy gruntu można zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia wg metody Proctora nie powinien być mniejszy niż:

- 1,03 - dla górnej warstwy nasypu do głębokości 0,20 m (poniżej płyt przejściowych - głębokość zalecana)
- 1,00 - dla warstw poniżej 0,20 m - poniżej płyt przejściowych, dla zasypek płyt dennych wiaduktów kolejowych obciążonych ruchem pojazdów
- 0,97 - stożki nasypu i wykopy przy fundamentach podpór (gdy w pobliżu nie ma obciążenia ruchem pojazdów)

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999.

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu.

Wilgotność optymalna i maksymalna, gęstość pozorną gruntu w stanie wysuszonego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego,

- 
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

### **5.3. Zakres wykonywanych robót przy zasypywaniu wykopów**

#### **5.3.1. Zasypywanie wykopów**

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich określonych Dokumentacją Projektową robót i po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed przystąpieniem do zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone i odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez zanieczyszczeń.

Dla obiektów nowych - ławy fundamentowe można zasypać po ich zaizolowaniu. Nasyp za przyczółkami/ścianami obiektów ramowych i przy skrzydłach wykonać po ich zabetonowaniu i zaizolowaniu

Układanie warstw gruntu i ich zagęszczenie w pobliżu elementów budowli powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia budowli ani izolacji przeciwwilgociowej.

#### **5.3.2. Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji.**

Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu i użytego sprzętu. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - do 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - do 0,4 m,
- c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - do 0,6 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

Zaleca się aby grubość zagęszczanych warstw za przyczółkami/ścianami obiektów ramowych nie przekraczała 0,3 m – zgodnie z wymaganiami instrukcji Id-3.

Zagęszczenie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia systemu odwadniającego.

Warstwy gruntu można zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia wg metody Proctora nie powinien być mniejszy niż:

- 1,03 - dla górnej warstwy nasypu do głębokości 0,20 m (poniżej konstrukcji torowiska lub płyt przejściowych)
- 1,00 - dla warstw poniżej 0,20 m
- 0,97 - stożki nasypu, zasypki ścian oporowych kątowych i zgruntu zbrojonego (gdy w pobliżu nie ma obciążenia ruchem pojazdów)

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999.

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu.

Wilgotność optymalna i maksymalna, gęstość pozorną gruntu w stanie wysuszonego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **6.1. Badania materiałów**

Należy sprawdzić przydatność materiałów na zasypki badając:

---

- 
- a) uziarnienie zgodnie z *PN-88/B-04481* i *PN-B-02481:1998*,
  - b) wilgotność naturalną, wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg *PN-B-04481*,
  - c) wskaźnik piaskowy gruntu wg *PN-EN 933-8:2001*,
  - d) wskaźnik różnoziarnistości  $> 5$  zgodnie z *PN-88/B-04481* i *PN-B-02481:1998*,
  - e) wodoprzepuszczalność  $6 \times 10^{-5}$  m/s zgodnie z *PN-55/B-04492*

## **6.2. Kontrola i badania przy odbiorze**

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypek,
- c) sprawdzenie rzędnych,
- d) sprawdzenie zagęszczenia gruntów na podstawie BN-77/8931-12 - wymagany wskaźnik zagęszczenia 1,03 do 0,95.

Dodatkowo dla dużych przepustów należy na bieżąco prowadzić kontrolę odkształceń konstrukcji stalowej w trakcie wykonywania zasypki.

### **6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową wykonanych zasypek,**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w Dokumentacji Projektowej.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

### **6.2.2. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów**

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów należy wykonywać na podstawie BN-77/8931-12, zgodnie z poleceniami Inżyniera jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej zagęszczanej warstwy. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Wymagany wskaźnik zagęszczenia zgodnie z Dokumentacją Projektową wynosi od 0,97 do 1,03.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się sprawdzając wszystkie wartości IS przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli Robót ziemnych.

Zagęszczenie nasypu uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli osiągnięty jest wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntów, interpretacja wyników zgodnie z *PN-S-02205:1998*.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami *PN-S-02205:1998* oraz *PN-B-06050:1999*. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **6.3. Dopuszczalne odchyłki**

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0,002 - dla projektowanych spadków,
- 0,010 - dla nachylenia skarp,
- $\pm 2$  cm - dla rzędnych,
- ugięcia konstrukcji stalowej przepustu podczas zasypywania zgodnie z Instrukcją Producenta lub krajową oceną techniczną
- wskaźnik zagęszczenia gruntów nie może być mniejszy niż określono w Dokumentacji Projektowej,

---

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót wg ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> wykonanej zasypki.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Odbiory robót ziemnych przy obiektach kolejowych przeprowadzać na podstawie Instrukcji: Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego Id-3.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót ziemnych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiału przewidzianego do wykonania robót,
- przygotowanie materiału o optymalnej wilgotności do wbudowania,
- wykonanie stopni na skarpach,
- zasypanie wykopów przy elementach obiektów mostowych wraz z zagęszczeniem,
- zasypanie przestrzeni za przyczółkami obiektu mostowego wraz z zagęszczeniem,
- ręczne i mechaniczne formowanie skarp nasypu przy ścianach przyczółków i skrzydełkach wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie zasypki przepustów – ścian i nasypu nad przepustami
- plantowanie skarp nasypu,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane i standardy

### 10.1. Polskie Normy

PN-B-02481:1998      Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

PN-S-02205:1998      Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### 10.2. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

PN-EN 1997-1:2008      Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 1997-2:2009      Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

PN-EN 932-1:1999      Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.

PN-EN 933-1:2012E      Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-EN 933-8:2012E      Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.

---

PN-EN ISO 14688-1:2018-05E	Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis
PN-EN ISO 14688-2:2018-05E	Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania
PN-EN ISO 17892-4:2017-01	Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania laboratoryjne gruntów -- Część 4: Badanie uziarnienia gruntów
PKN-CEN ISO/TS 17892-11:2009	Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów - Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym

### 10.3. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

PN-B-02479:1998	<i>Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.</i>
PN-B-06050:1999	<i>Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.</i>
PN-B-04452:2002	<i>Geotechnika. Badania polowe.</i>
PN-88/B-04481	<i>Grunty budowlane. Badania próbek gruntu (wycofana 10.09.2015).</i>
PN-76/B-06714/00	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.</i>
PN-55/B-04492	<i>Grunty budowlane. Badanie właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.</i>
PN-66/B-06714	<i>Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne, budowlane. Badania techniczne.</i>
PN-76/B-06714/00	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.</i>
PN-B-11111: 1996	<i>Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych; Żwir i mieszanka.</i>
PN-B-11113:1996	<i>Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych - Piasek.</i>
PN-EN 933-1:2000	<i>Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.</i>
PN-EN 933-8:2001	<i>Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.</i>
PN-EN ISO 14688-1:2006	<i>Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis</i>
PN-EN ISO 14688-2:2006	<i>Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania</i>
PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009	<i>Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów - Część 4: Oznaczanie składu granulometrycznego</i>

### 10.4. Branżowe Normy

BN-75/8931-03	<i>Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań.</i>
BN-77/8931-12	<i>Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.</i>
BN-76/8950-03	<i>Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.</i>

### 10.5. Pozostałe przepisy

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.) wraz z późniejszymi zmianami

---

---

---

---

## 12. ST.08.12.01 ZBROJENIE BETONU STAŁĄ

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stałą dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych ze zbrojeniem betonu stałą elementów obiektów mostowych i obejmują:

##### **Budowa obiektów drogowych**

- przygotowanie i montaż zbrojenia z prętów o średnicy jak w Dokumentacji Projektowej, o granicy plast. powyżej 400 MPa [ $f_{yk} > 400 \text{ MPa}$ ]
- wiercenie w istniejących elementach pionowych otworów dla prętów zespalających,
- wklejenie prętów zespalających na klej lub żywicę epoksydową.

**Uwaga:** Niniejsza ST ma charakter ogólny dotyczący stali zbrojeniowej

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 08.01.2020r., poz. 215: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 08 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną/krajową oceną techniczną,
- wyroblem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym

- 
- wyroblem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL] z późniejszymi zmianami) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. z dnia 06.12.2016 r., poz. 1966) - oznakowanie B

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

## **2.2. Pręty do zbrojenia betonu**

### **2.2.1. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej**

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą klasy B lub C (stal o średniej lub wysokiej ciągliwości) – zgodnie z klasyfikacją PN-EN 1992-1-1:2008 o średnicy 8÷32 mm. Stal powinna być zgodna z normami PN-EN 10020:2003; PN-EN 10021:2009; PN-EN 10025-1:2007; PN-EN 10025-2:2007; PN-EN 10080:2007; PN-ISO 6935-1:1998; PN-ISO 6935-2:1998

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą żebrowaną o średnicy 6÷32 mm o następujących parametrach:

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali o następujących parametrach (klasa AIIIIN):

- |                                           |                              |
|-------------------------------------------|------------------------------|
| - średnica pręta                          | 8÷32 mm,                     |
| - granica plastyczności $R_e$ (min)       | 490÷500 MPa,                 |
| - wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ (min) | 550 MPa,                     |
| - wytrzymałość charakterystyczna          | 490 MPa,                     |
| - wytrzymałość obliczeniowa               | 375÷420 MPa.                 |
| - wydłużenie (min) $A_{10}$               | 8÷10%,                       |
| - zginanie do kąta 60°                    | brak pęknięć i rys w złączu. |

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AIII wg PN-89/H-84023/06 o następujących parametrach:

- |                                           |                              |
|-------------------------------------------|------------------------------|
| - średnica pręta                          | 6÷32 mm,                     |
| - granica plastyczności $R_e$ (min)       | 410 MPa,                     |
| - wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ (min) | 590 MPa,                     |
| - wytrzymałość obliczeniowa               | 340 MPa.                     |
| - wydłużenie (min) $A_5$                  | 16%,                         |
| - zginanie do kąta 90°                    | brak pęknięć i rys w złączu. |

Do zbrojenia elementów konstrukcyjnych wymaga się stosowania stali w klasie ciągliwości C.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-S-10042, PN-H-84023/06, PN-EN 10080:2007, PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 6935-2:1998, . Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać Aprobata Techniczną [lub europejską aprobatę techniczną], potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację właściwości użytkowych .

Do zbrojenia betonu możliwe jest zastosowanie zamiennie gatunków stali (innych niż określono w Dokumentacji Projektowej) zgodnych z odpowiednimi normami PN-EN – po zaakceptowaniu uzgodnieniu Inżyniera.

Dostarczona stal musi być oznaczona znakiem CE (ewentualnie budowlanym B).

Odbiór stali na podstawie Świadectwa Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006.

---

Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem dopuszczenia ich przez władze administracyjne na podstawie wyników badań wykonanych przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą, zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Zastosowanie stali innych gatunków niż określono w Dokumentacji Projektowej wymaga zgody Inżyniera.

### **2.2.2. Wymagania przy odbiorze – dokumenty kontroli**

#### Świadectwo odbioru

Wytwórca stali winien dołączyć Świadectwo Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- nazwę odbiorcy
- datę wystawienia świadectwa odbioru,
- gatunek stali wg odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

#### Cechowanie

Na przywieszkach metalowych przymocowanych dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- nazwę i adres producenta oraz zakładu produkcyjnego,
- identyfikację wyrobu (nazwę, nazwę handlową, gatunek, średnicę nominalną masę wiązki lub kręgu, numer wytopu),
- numer oraz rok wydania odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
- numer i datę wystawienia certyfikatu zgodności,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- znak budowlany B (nie dotyczy zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni),
- długość teoretyczną lub długości początkową i końcową dla pozycji stopniowanych pakowanych wspólnie w wiązkę,
- numer stalisty zawierającej pozycję w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni,
- schemat kształtu z wymiarami dla pozycji giętych w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni.
- znak obróbki cieplnej,

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

W oznaczeniu należy podać:

- nazwę wyrobu,
- średnica nominalna,
- długość prętów,
- znak stali,
- znak obróbki cieplnej,
- numer normy wg której zostały wyprodukowane

#### Dokumenty przy dostawie zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni

Obowiązują następujące dokumenty:

- a) stallista – oznaczony unikatowym numerem wykaz pozycji wraz z liczbą sztuk, średnicą, długością, odnośnikiem do rysunku z dokumentacji technicznej. Numer stalisty widnieje na wszystkich metkach przypiętych do pozycji ujętych w stalliście,
- b) deklaracja zgodności dostawy – dokument zawierający następujące dane:
  - nazwa odbiorcy,
  - nazwa zlecenia,
  - wykaz stallist wraz z wykazem rysunków z dokumentacji technicznej,
  - wykaz norm i/lub aprobat dla których wystawione są deklaracje zgodności,
  - dane osoby wystawiającej dokument wraz z podpisem,

- 
- wykaz świadectw odbioru – patrz pkt 2.2.4.1. – dla każdej średnicy i dla każdego wytopu prętów i walcówek użytych w procesie produkcji partii produkcyjnej (partii produkcyjnych) obejmującej (obejmujących) dostawę, dla której deklaracja zgodności dostawy jest wystawiana,
  - unikatowy numer,
  - data wystawienia,
  - c) świadectwa odbioru – patrz pkt 2.2.2.1. – na materiały użyte przy produkcji dostarczanego zbrojenia zgodnie z wykazem świadectw odbioru ujętym w deklaracji zgodności dostawy,
  - d) dowód dostawy.

#### Dokumenty przy dostawie zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-S-10042 (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej Aprobata techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

W przypadku stali o nieznanymi właściwościach należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie granicy plastyczności wg PN-EN ISO 6892-1:2016-09,
- wytrzymałość na rozciąganie wg PN-EN ISO 6892-1:2016-09,
- udurowość – w przypadku przewidywanego spawania w niskich temperaturach,

Do badania należy pobrać minimum 5 próbek z każdej partii zgodnie z PN-EN ISO 6892-1:2016-09. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub Aprobata techniczną,
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu haków,

należy odrzucić.

### **2.3. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

### **2.4. Materiały spawalnicze**

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych. Elektrody należy dobrać w taki sposób, aby otrzymane połączenia miały właściwości fizyczne nie gorsze niż łączone materiały. Dobór elektrod podlega akceptacji Inżyniera.

### **2.5. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

### **2.6. Żywica epoksydowa lub klej**

Należy zastosować systemowe środki gotowe do wbudowania po zmieszaniu. Materiał musi być przeznaczony do klejenia prętów zbrojeniowych.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- giętarki,
  - prostowarki,
  - nożyce do cięcia prętów
  - spawarki,
-

- 
- lekki żuraw samochodowy,
  - wiertarki do betonu wraz z odpowiednim osprzętem do betonu.
  - sprzęt do transportu pomocniczego,
  - inny niezbędny sprzęt.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

## 4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu przestrzegać wymagań BHP.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia dla obiektów drogowych powinien odpowiadać wymaganiom PN-S-10042 lub PN-EN 1992-2

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabloconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm.

Pręty o ze stali zwykłej (która nie jest ulepszana cieplnie) średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

**Dla prętów ze stali ulepszanej cieplnie (np. podczas walcowania) należy opracować technologię gięcia prętów o większych średnicach. Niedopuszczalne jest podgrzewanie prętów z takiej stali.**

Minimalne średnice trzpieni używane przy wykonywaniu gięciu zbrojenia :

Średnica pręta zagiętego [mm]	Stal gładka miękka $R_{ak} = 240$ [MPa]	Stal żebrowana		
		$R_{ak} \leq 400$ [MPa]	$400 < R_{ak} \leq 500$ [MPa]	$R_{ak} > 500$ [MPa]
$d \leq 10$	$d_o = 3d$	$d_o = 3d$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$
$10 < d \leq 20$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$	$d_o = 5d$	$d_o = 5d$
$20 < d \leq 28$	$d_o = 5d$	$d_o = 6d$	$d_o = 7d$	$d_o = 8d$
$d > 28$	-	$d_o = 8d$	-	-

Wydłużenia prętów [cm] powstałe podczas ich odginania o dany kąt

Średnica pręta W mm	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
28	2,0	3,0	4,0	5,0
32	2,5	3,5	5,0	6,0

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż  $5d$  dla stali A-I i nie mniejsza niż  $10d$  dla stali A-II. W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej  $20d$ .

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi  $10d$ .

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-S-10042 lub PN-EN 1992-2. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Metoda ta może być szczególnie stosowana w przypadku zastosowania stali klasy AIII lub AIII. Nie zaleca się łączenia prętów z ww. stali przez spawanie, gdyż bez zastosowania specjalnej technologii spawania złącza takie mogą być kruche.

### 5.2.2. Montaż zbrojenia

Zbrojenie przed zabetonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera.

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) lub na prefabrykacji wg naznaczonego rozstawu prętów. Montaż zbrojenia fundamentów (przyczółków) wykonać na podbetonie. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na

---

podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną. Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Stal wbudowywana w zbrojenie powinna spełniać wymagania punktu 2 i punktu 5.2.1. niniejszej specyfikacji. Stan powierzchni wkładek stalowych ma być zadawalający bezpośrednio przed wbudowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej jak i zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Inżyniera.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na podłożu (deskowaniu) i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym jest niedopuszczalne.

### **5.2.3. Obiekty drogowe – wymagania konstrukcyjne**

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-S-10042 lub PN-EN 1992-2.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego lub sprężonego powinna być zgodna z PN-EN 1992-2. Wartości otuliny zostały podane w dokumentacji technicznej w części rysunkowej.

### **5.3. Pręty zespalające**

W celu zespolenia dobetonowywanych elementów ze starym betonem należy nawiercić otwory o odpowiedniej średnicy i osadzić w otworach pręty zespalające: na klej epoksydowy lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne warunki kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

Zbrojenie po montażu, bezpośrednio przed zabetonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera.

### **6.2. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania**

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z Dokumentacją Projektową oraz podanymi poniżej wymaganiami.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę każdorazowo zgodnie z PN-EN 10021:2009 należy sprawdzić

- dostarczone dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu oznakowanie znakiem CE lub B (certyfikaty lub deklaracje zgodności),
- wyniki badań oraz atesty dostarczone przez Producenta,
- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali
- stan powierzchni prętów
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami.

---

---

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilość prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- gatunek stali,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inżyniera również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w płytach nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż  $\pm 2,0$  cm,
- odchylenie od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia prętów lub odgięć nie mogą przekraczać  $\pm 5,0$  cm.
- różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż  $\pm 0,5$  cm,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 kg wykonanego zbrojenia betonu stałą o parametrach zgodnych z punktem 2. Materiały.

Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładki montażowych ani drutu wiązałkowego z wyjątkiem zakładów wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 kg zbrojenia betonu stałą obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,

- 
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
  - montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego lub spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
  - oczyszczenie terenu robót,
  - usunięcie niepotrzebnych materiałów poza Plac Budowy,
  - wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Cena wykonania robót - 1 kg zamontowanego pręta zespalającego - obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- wiercenie otworów w istniejących elementach betonowych,
- wklejenie na zaprawę epoksydową prętów zespalających nowe (dobetonowane) elementy w nawierconych otworach,
- oczyszczenie terenu robót oraz usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Polskie Normy

- |     |                          |                                                                                                                 |
|-----|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1)  | PN-S-10040:1999          | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.                               |
| 2)  | PN-EN-1992-1:2018        | Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.                  |
| 3)  | PN-EN-1992-2:2010        | Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 2: Mosty z betonu . Obliczanie i reguły konstrukcyjne.     |
| 4)  | PN-EN 1994-2:2010        | Eurokod 4. Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych. Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów |
| 5)  | PN-EN 10080:2007         | Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.                                      |
| 6)  | PN-H-93220:2018-02       | Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa B500SP. Pręty i walcówka żebrowana                          |
| 7)  | PN-ISO 6935-1:1998       | Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.                                                                        |
| 8)  | PN-ISO 6935-1/Ak:1998    | Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.                                 |
| 9)  | PN-ISO 6935-2:1998       | Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.                                                                      |
| 10) | PN-ISO 6935-2/Ak:1998    | Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.                               |
| 11) | PN-EN ISO 6892-1:2016-09 | Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej                                     |
| 12) | PN-EN 10020:2003         | Definicja i klasyfikacja gatunków stali                                                                         |
| 13) | PN-EN 10021:2009         | Ogólne techniczne warunki dostawy wyrobów stalowych.                                                            |
| 14) | PN-EN 10025-1:2007       | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy                 |
-

- 
- 15) PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
  - 16) PN-EN ISO 7438:2016-03E Metale. Próba zginania.
  - 17) PN-EN ISO 15630-1:2011 Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
  - 18) PN-EN ISO 15630-2:2011 Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia

#### **10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione**

- 19) PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- 20) PN-H-84023/01:1989 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
- 21) PN-H-84023/06:1989 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- 22) PN-H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
- 23) PN-H-01104 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
- 24) PN-H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- 25) PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
- 26) PN-H-93200/00 Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
- 27) PN-H-93215:1982 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- 28) PN-H-93000:1984 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.

#### **10.3. Pozostałe przepisy**

- 29) ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)
- 30) Ogólna Specyfikacja Techniczna (OST) M-12.01.00. Stal zbrojeniowa – BZDBDiM – Warszawa 2007
- 31) Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

---

## 13. ST.08.13.00 BETON KONSTRUKCYJNY

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w obiektach inżynierskich dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót betonowych i dotyczą Specyfikacji Technicznych:

- ST.08.13.01.
- ST.08.13.07.
- ST.08.13.22,
- ST.08.13.32

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

**1.4.2. Beton konstrukcyjny** – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

**1.4.3. Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 2,0 kg/dm<sup>3</sup> (2000 kg/m<sup>3</sup>), ale nie przekraczający 2,6 kg/dm<sup>3</sup> (2600 kg/m<sup>3</sup>).

**1.4.4. Beton towarowy** – beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę nie będącą Wykonawcą,

**1.4.5. Beton projektowany** – beton, którego właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnie z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami,

**1.4.6. Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Zależność między klasą betonu wg PN EN 206 i PN-B-06250 podano tabeli poniżej

- a) Klasy wytrzymałości betonu wg PN-B-06250:1988 - symbol literowo-liczbowy np. B30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy B30 przy  $R_b^G = 30$  MPa), badaną na próbkach kostkowych sześciennych o boku 150 mm.
- b) Klasy wytrzymałości na ściskanie wg PN EN 206 określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ( $f_{ckcyl}$ ) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ( $f_{ckcube}$ ).

Tablica 1. Klasy wytrzymałości betonu (podano w celach informacyjnych)

---

Rodzaj betonu	Klasa betonu wg PN-EN 206	Klasa betonu wg PN-B-06250	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych 150/300 mm $f_{ckcyl}$ N/mm <sup>2</sup>	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150×150 mm $f_{ckcube}$ N/mm <sup>2</sup>
Beton niekonstrukcyjny	C8/10	B10	8	10
	C12/15	B15	12	15
	C16/20	B20	16	20
Beton konstrukcyjny	C20/25	B25	20	25
	C25/30	B30	25	30
		B35	30	37
	C30/37			
		B40		
	C35/45	B45	35	45
	C40/50	B50	40	50
	C45/55	B55	45	55
	C50/60	B60	50	60
	C55/67		55	67
	C60/75		60	75
	C70/85		70	85
	C80/95		80	95
	C90/105		90	105
	C100/115		100	115

---

- 
- 1.4.7. Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.8. Cement (spoiwo hydrauliczne)** - drobnomielony materiał nieorganiczny, który po zmieszaniu z wodą daje zaczyn, wiążący i twardniejący w wyniku hydratacji oraz innych procesów, zachowujący po stwardnieniu wytrzymałość oraz twardość także pod wodą.
- 1.4.9. Domieszka** – składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub stwardniałego betonu,
- 1.4.10. Dodatek** – drobnziarnisty składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości mieszanki betonowej lub stwardniałego betonu.
- 1.4.11. Kruszywo** – ziarnisty materiał mineralny odpowiedni do stosowanego betonu. Kruszywa mogą być naturalne lub z rozkruszonej skały.
- 1.4.12. Partia kruszywa**- ilość wyprodukowanego kruszywa tej samej klasy petrograficznej, rodzaju, frakcji, gatunku i marki nie przekraczająca 1500 ton. dopuszcza się zwiększenie partii do 3000 ton , jeśli osiem kolejnych badań wykazało zgodność wszystkich cech z normą.
- 1.4.13. Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
- 1.4.14. Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.
- 1.4.15. Stopień wodoszczelności** – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
- 1.4.16. Partia betonu** – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym – nie dłuższym niż 1 miesiąc – z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.
- 1.4.17. Rusztowania robocze** – rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.18. Rusztowania montażowe** – rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.19. Rusztowania niosące** – rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego oraz od ciężaru sprzętu i ludzi, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności.
- 1.4.20. Element konstrukcyjny** – element obiektu: pale, podpory, konstrukcja niosąca.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.3.

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

Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w:

- Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

**UWAGA:**

---

Poniższa specyfikacja ma charakter ogólny i dotyczy całości robót betonowych.

Beton musi być zgodny z PN-EN 206.

Niniejsza specyfikacja określa parametry betonu projektowanego.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 28.09.2016 r., (Dz. U. z dnia 08.01.2020r., poz. 215: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 08 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną/ krajową oceną techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL] z późniejszymi zmianami) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 listopada 2016. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. z dnia 06.12.2016 r., poz. 1966) - oznakowanie B

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

### 2.2. Deskowania i rusztowania

#### 2.2.1. Drewno na deskowania i rusztowania

##### 2.2.1.1. Drewno tartaczne

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 14081-1.

##### 2.2.1.2. Tarcica iglasta

Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 i PN-EN 14081-1.

##### 2.2.1.3. Tarcica liściasta

Tarcica liściasta stosowana do drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14081-1.

#### 2.2.2. Elementy stalowe rusztowań składanych

Elementy stalowe do budowy rusztowań składanych są elementami zinwentaryzowanymi. Odbiór tych elementów powinien być dokonany przez wytwórnę przy dostawie.

Wymiary zasadniczych elementów rusztowań powinny odpowiadać wymaganiom dla:

- 
- rur bez szwu wg PN-EN 10210-1, PN-EN 10210-2 i PN-EN 10224.
  - kształtowników wg PN-H-93000,
  - blach grubych i uniwersalnych wg PN-EN 10025-1, PN-EN 10025-2.

## **2.3. Składniki mieszanki betonowej**

### **2.3.1. Cement**

#### 2.3.1.1. Cement w drogowych obiektach inżynierskich:

Dla drogowych obiektów inżynierskich należy stosować cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny o parametrach zgodnych PN-EN 197-1 oraz:

- do betonu klasy C20/25 - cement klasy 32,5
- do betonu klasy C25/30 i wyższych - cement klasy 42,5
- do betonu klasy C35/45 i większej - w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera po uzyskaniu pozytywnych wyników badań cement klasy 52,5

Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu)  $C_3S$  – od 50% 60%,
- zawartość określona ułamkiem masowym  $C_4AF + 2 \times C_3A$  - do 20,0%,
- zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego  $C_3A$  – do 6,0%,
- zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%.

#### 2.3.1.2. Pozostałe wymagania dla wszystkich rodzajów obiektów

Poniżej podano wymagania dla cementów stosowanych we wszystkich rodzajach obiektów:

Cement powinien spełniać dodatkowo poniższe wymagania

- czas początku wiązania - nie mniejszy niż 120 min
- stałość objętości - nie większa niż 3,0 mm
- skurcz - nie większy niż 0,6 mm/m

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Transport i przechowanie cementu powinno być zgodne z postanowieniami normy BN-88/6731-08002.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia. Producent cementu powinien przedstawić wyniki badań kontrolnych przynajmniej raz na miesiąc. Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi dokumenty poświadczające dopuszczenie cementu do stosowania (m.in. deklarację właściwości użytkowych wystawioną przez Producenta).

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

### **2.3.2. Kruszywo**

Kruszywa do betonu powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620: oraz Standardom Technicznym Tom III Kolejowe Obiekty Inżynierskie odnośnie właściwości wymienionych w punktach 2.3.2.1 i 2.3.2.2.

Kruszywo należy składować w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem frakcji i asortymentów.

Marka kruszywa nie może być niższa niż symbol liczbowy klasy betonu.

Poszczególne frakcje kruszywa muszą być w Wytwórni betonu składowane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie uległy zanieczyszczeniu i nie mieszały się. Należy stosować kruszywo z jednego źródła o sprawdzonych właściwościach.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby nie zakłócały pracy budowy.

Tablica 2. Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa

Bok oczka sita (mm)	Przechodzi przez sito (%)	
	Kruszywo do 16 mm	Kruszywo do 31,5 mm
0,25	3 do 8	2 do 8
0,50	7 do 20	5 do 18
1,00	12 do 32	8 do 28
2,00	21 do 42	14 do 37
4,00	36 do 56	23 do 47
8,00	60 do 76	38 do 62
16,00	100	62 do 80
31,5		100

#### 2.3.2.1. Kruszywo grube

Do betonów klasy C25/30 i wyższych należy stosować grysy granitowe, bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziaren do 16 mm.

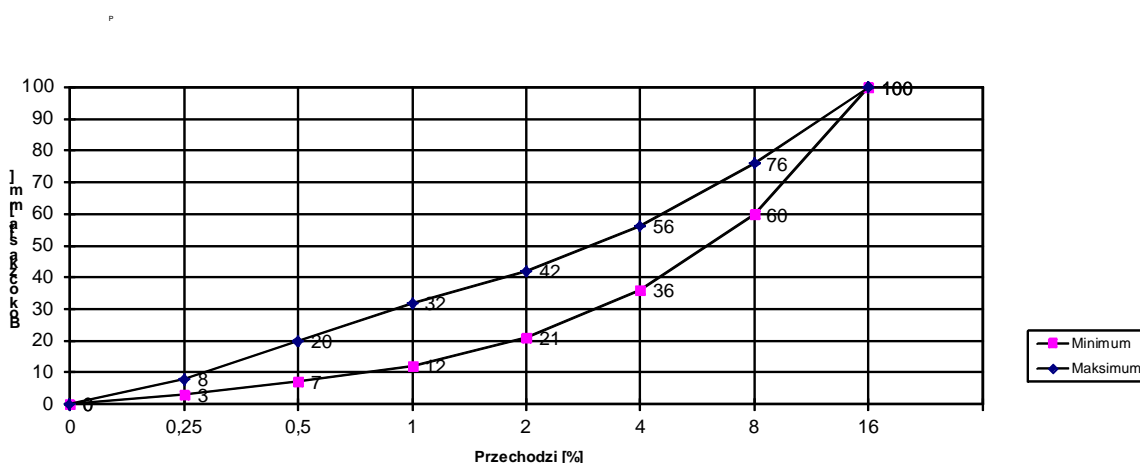
Dopuszcza się stosowanie grysów z innych skał pod warunkiem zbadania ich w akredytowanej placówce badawczej i uzyskaniu wyników spełniających wymagania dla kruszyw:

- zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być większa niż 1,0% - kategoria  $f_{1,5}$  wg PN-EN 12620:2004 (badanie wg PN-EN 933-1)
- wskaźnik określony ułamkiem masowym rozkruszenia dla grysów granitowych nie powinien być większy niż 16,0%, dla grysów bazaltowych i innych nie powinien być większy niż 8,0% (badanie wg PN-78/B-06714/40)
- nasiąkliwość dla kruszywa nie powinna być większa niż 1,2% (badanie wg PN-EN 1097-6)
- mrozoodporność dla kruszywa wg metody bezpośredniej nie powinna być większa niż 2,0% - kategoria  $F_2$  wg PN-EN 12620 (badanie wg PN-EN 1367-1),
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (w 2% roztworze NaCl), nie większa niż 10,0%,
- zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10% (badanie wg PN-EN 933-1)
- zawartość ziaren niekształtnych nie powinna być wyższa niż 20,0%, kategoria  $SI_{20}$  wg PN-EN 12620 (badanie wg PN-EN 933-4)
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34:1991 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1 %, kategoria  $AS_{02}$  wg PN-EN 1262 (badanie wg PN-EN 1744-1)
- zawartość zanieczyszczeń obcych nie powinna być wyższa niż 0,25%, (badanie wg PN-76/B-06714/12)
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej (badanie wg PN-EN 1744-1),

- l) zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1 dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być wyższa niż 0,05%
- m) w kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny,
- n) dla betonów klasy C30/37 i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie. Do betonu klasy C25/30 powinno się stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku nr 1. Do betonu klasy C20/25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 2.

Ziarna kruszywa mierzone wg PN-EN 933-1 nie powinny być większe niż:

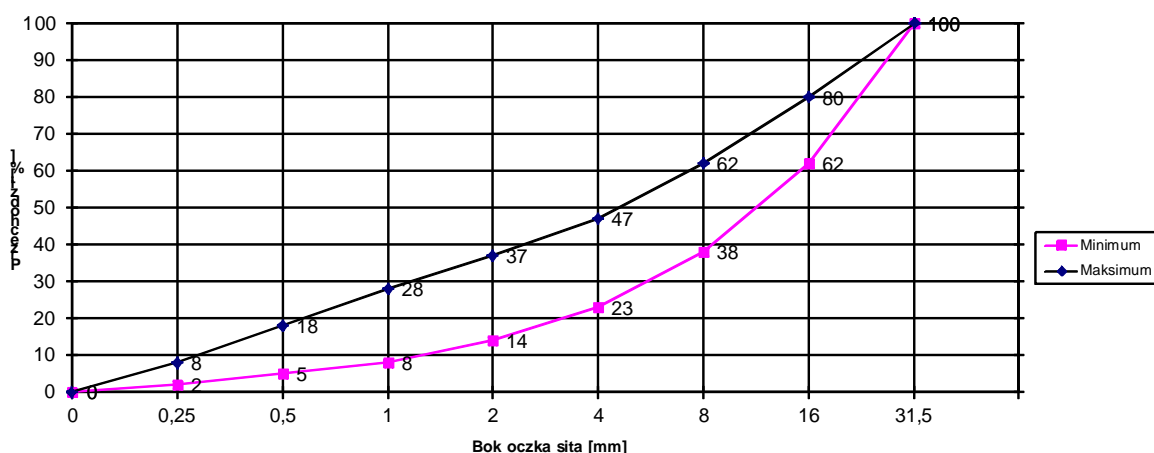
- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.



Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷16 mm (dla betonu klasy C25/30)

Do betonu klasy C20/25 – można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm, spełniający następujące wymagania:

- a) w zakresie cech fizycznych i chemicznych określone jak wyżej,
- b) mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (w 2% roztworze NaCl) nie powinna być większa niż 10%,
- c) zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5,0%, a nadziarna nie większa niż 10,0% (badanie wg PN-EN 933-1),
- d) w kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny,
- e) do betonu klasy C20/25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 2.



Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,5 mm (dla betonu klasy C20/25)

#### 2.3.2.2. Kruszywo drobne

Do betonów zaleca się stosować kruszywo drobne (o uziarnieniu do 2 mm) w postaci piasku pochodzenia rzeczno-łub kompozycji piasku rzeczno-łub kopalnianego uszlachetnionego, kruszywo to powinno być tak dobrane w stosunku do kruszywa grubego, by krzywa przesiewu stosu okruszowego kruszywa mieściła się w podanych krzywych granicznych przedstawionych w punkcie 2.3.2.1.

Zawartość poszczególnych frakcji, określonych ułamkiem masowym w stosie okruszowym:

- ziarna nie większe niż 0,25 mm – (14÷19)%,
- ziarna nie większe niż 0,5 mm – (33÷48)%,
- ziarna nie większe niż 1 mm – (57÷76)%,

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być większa niż 1,5% - kategoria f<sub>3</sub> wg PN-EN 12620 (badanie wg PN-EN 933-1),
- zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1% kategoria AS<sub>02</sub> wg PN-EN 12620 (badanie wg PN-EN 1744-1),
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25% (badanie wg PN-76/B-06714/12),
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej (badanie wg PN-EN 1744-1),
- zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1 dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być wyższa niż 0,05%
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34:1991 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- nie dopuszcza się grudek gliny.

#### 2.3.2.3. Akceptacja poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

- krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE,

lub:

---

b) przeprowadzenia na budowie badań kruszywa obejmujących:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1,
- oznaczenie kształtu ziaren wg PN-EN 933-4 – *tylko dla kruszywa grubego*
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/17 dla korygowania recepty roboczej betonu.

Należy zobowiązać dostawców do przekazania wyników badań dla każdej partii kruszywa. Z każdej partii kruszywa (około 500 Mg). Producent powinien dostarczyć wyniki badań.

#### 2.3.2.4. Uziarnienie kruszywa

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Szczególne uwagi należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielanie mleczka cementowego.

Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5 %. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15 % i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10 % całego składu frakcji.

Kruszywo o łącznym uziarnieniu powinno mieścić się w zalecanych krzywych granicznych podanych w PN-S-10040. Zawartość poszczególnych frakcji powinna być tak dobrana, aby zapewnić jak najmniejszą jamistość. Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza (do 42,0 %), przy kruszywie grubym do 16 mm i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie.

#### **2.3.3. Woda zarobowa do betonu**

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów. Stosowanie wody wodociągowej pitnej nie wymaga badań.

W przypadku poboru wody z innego źródła należy przeprowadzać badanie zgodnie z PN-EN 1008.

W betonach konstrukcyjnych woda do mieszanek powinna być dodawana w jak najmniejszych ilościach z uwzględnieniem ilości wody zawartej w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku  $w/c \leq 0,45$ . Cechy mieszanki takie jak urabialność i konsystencja należy regulować przez dodanie plastifikatorów.

#### **2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu**

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- 1) domieszek uplastyczniających,
- 2) domieszek upłynniających,
- 3) domieszek zwiększających wiąźliwość wody,
- 4) domieszek napowietrzających,
- 5) domieszek przyspieszających wiązanie,
- 6) domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- 7) domieszek opóźniających wiązanie,
- 8) domieszek i dodatków mineralnych,

- 
- 9) domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
  - 10) domieszek mrozoochronnych.

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiągniętej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy.

Zaleca się napowietrzanie betonu w elementach narażonych na cykliczne zamrażanie i odmrażanie (kapach, filarach, przyczółkach) przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamrażanie i odmrażanie.

Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach, ale w tych przypadkach ostateczną decyzję pozostawia się Inżynierowi.

Przy stosowaniu domieszek i dodatków należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów; domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni.

Sposób dozowania i przechowywania domieszek musi być zgodny z kartą technologiczną Produktu.

Przy stosowaniu domieszki napowietrzającej należy ustalić taką jej ilość, aby objętość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową w miejscu wbudowania wynosiła jak w tablicy 1.

Domieszki do betonu należy stosować ściśle według instrukcji wydanej przez ich producenta.

Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania PN-EN 934-2 oraz wymagania podane w „Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym” wydanym przez IBDiM.

Zastosowanie domieszki napowietrzającej nie powinno obniżyć wytrzymałości betonu na ściskanie więcej niż o 10 % w stosunku do betonu bez domieszek. (dodatków).

Należy stosować domieszki i dodatki, dla których producent przedstawi:

- deklarację właściwości użytkowych z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenie znakiem budowlanym
- albo
- deklarację właściwości użytkowych z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenie CE.

**UWAGA:** **Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i betonu (wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość, mrozoodporność i wodoszczelność) z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.**

## **2.4. Skład mieszanki betonowej**

### **2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej**

Skład mieszanki betonowej klas powyżej C25/30 powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Kruszywo o łącznym uziarnieniu powinno mieścić się w zalecanych krzywych granicznych podanych w punkcie 2.3.. Zawartość poszczególnych frakcji powinna być tak dobrana, aby zapewnić jak najmniejszą jamistość. Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza (do 42,0 %), przy kruszywie grubym do 16 mm i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 oraz „Rozporządzeniem” i następującymi zasadami:

- 1) urabialność i konsystencja mieszanki betonowej powinna być taka aby zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania,
- 2) wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5 - w trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02,
- 3) klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 powinna wynosić S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 do 150 mm), [konsystencja mieszanki badana w miejscu wbudowania równa 6 s (K-4 wg PN-88/B-06250) lub od 6 cm do 15 cm wg metody stożka opadowego].
- 4) Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać:
  - wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
  - przedziałów wartości podanych w tablicy 3 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 3. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa	
		0 ÷ 31,5 mm	0 ÷ 16 mm
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3 ÷ 5	3,5 ÷ 5,5
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4 ÷ 6	4,5 ÷ 6,5

- 5) zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
- 6) maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:
  - 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy C20/25 i C25/30,
  - 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas C30/37 i wyższych.
 Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera,
- 7) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowo nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru:

$$f_{cm} > f_{ck} + 6 \text{ [MPa]}$$

$f_{cm}$  – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie,

$f_{ck}$  – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie oznaczona na próbkach sześciennych.

#### 2.4.2. Wymagane właściwości betonu dla drogowych obiektów inżynierskich

Beton do drogowych konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy nr 4.

Tablica 4. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie
1	Nasiąkliwość	Do 5 %
2	Wodoszczelność	0,8 MPa (W8)
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5% oraz spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)

Beton do kolejowych konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy nr 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie
1	Nasiąkliwość	Do 5 %
2	Wodoszczelność	1,0 MPa (W10)*) 0,8 MPa (W8)**)
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 200 cyklach zamrażania i odmrażania (F200)

\*) dla elementów obiektów inżynierskich narażonych na działanie warunków atmosferycznych

\*\*) dla elementów obiektów inżynierskich nie narażonych na działanie warunków atmosferycznych i pełniących funkcję przegrody dla wody gruntowej - fundamenty

#### 2.4.3. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową, a także:

- w fundamentach obiektów mostowych – nie mniejszą niż C20/25,
- w podporach i przęsłach mostu, wiaduktu lub kładki, w tunelu, w przejściu pod torami, konstrukcji oporowej, przepuszc i w elemencie wyposażenia – nie mniejszą niż C25/30 ,
- w elementach z betonu sprężonego – nie mniejszą niż C35/45.
- w płytach przejściowych – nie mniejszą niż C20/25,

#### 2.4.4. Wymagane klasy ekspozycji

Klasy ekspozycji dla poszczególnych elementów betonowych należy przyjmować zgodnie z PN-EN 206-1 i zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wytwórnia betonu przewidziana przez Wykonawcę do zastosowania podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

#### 3.3. Przygotowanie mieszanki betonowej - wytwórnia mieszanek betonowych

Wytwórnia betonu przewidziana przez Wykonawcę do zastosowania podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

- Lokalizacja wytwórni

---

Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania, tak aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna posiadać doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

b) Rodzaj wytwórni

Betoniarnia powinna posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej.

Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki:

- minimalna pojemność zasypowa betoniarki: 1000 l (dm<sup>3</sup>),
- musi istnieć możliwość dozowania dwóch rodzajów kruszyw,
- dozatory muszą mieć aktualne świadectwo wzorcowania (legalizacji),
- mieszanie składników musi się odbywać w betoniarnie o wymuszonym działaniu. Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Dozowanie składników do mieszanki powinno być zgodne z recepturą roboczą, uwzględniającą aktualne zawilgocenie kruszywa. Wszystkie składniki mieszanki należy dozować wyłącznie wagowo z dokładnością:

- +2,0% - przy dozowaniu cementu,
- +3,0% - przy dozowaniu kruszywa,
- +1,0% - domieszki (superplastyfikator) przy dozowaniu wagowym.
- - 3,0% - woda przy dozowaniu wagowym.

Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

c) Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Czynności te będą cyklicznie powtarzane co 2500 Mg wyprodukowanej mieszanki.

Produkcja może być realizowana przy bezdeszczowej pogodzie, nie występowaniu przymrozków w okresie od 15 kwietnia do 15 października, lub /i/ przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Ewentualne odstępstwo od tego warunku, może nastąpić po pisemnym wyrażeniu zgody przez Inżyniera i pisemnym poinformowaniu Inwestora. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżyniera będzie dysponował własnym laboratorium lub też będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej uwzględniający wilgotność kruszywa w dniu produkcji mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Należy umieścić go na tablicy w widocznym miejscu dla operatora. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

### 3.4. Sprzęt do podawania i wbudowania mieszanki betonowej

Do podawania mieszanek należy stosować pompy do betonu o wydajności dostosowanej do ilości dostarczanego z Wytwórni betonu, z rurociągami o odpowiedniej średnicy.

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory wstępne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej.

---

Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport i przechowywanie cementu**

Transport cementu w workach powinien się odbywać krytymi środkami transportowymi.

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement luzem powinien być przechowywany w specjalnych zbiornikach (silosach) przystosowanych do pneumatycznego załadowywania i wyładowywania cementu. Na silosach należy umieścić informację dotyczącą Producenta cementu oraz gatunku i klasy cementu.

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg deklaracji zgodności producenta. Każdy rodzaj cementu, dla którego wydano oddzielne świadectwo jakości powinien być przechowywany osobno w sposób umożliwiający jego łatwe rozróżnienie.

### **4.3. Transport i magazynowanie kruszywa**

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem frakcji i asortymentów

### **4.4. Transport mieszanki betonowej**

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż początek czasu wiązania cementu.

Rusztowania i deskowania

Sposób załadowania i umocowania elementów rusztowań i deskowań na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.

Elementy wiotkie oraz klatki przestrzenne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy.

Elementy rusztowań i deskowań należy opierać na stabilnym podłożu dla zabezpieczenia od zetknięcia z ziemią, zalania wodą i gromadzenia się wody w zagłębieniach konstrukcji. Przy układaniu elementów w stosy pionowe należy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami, dla zabezpieczenia elementów przed odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku, oraz zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

---

---

## **5.2. Zalecenia ogólne**

### **5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz z wymaganiami aktualnych norm i „Rozporządzeń” oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- program betonowania,
- sposób transportu mieszanki betonowej wraz z harmonogramem,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie sposobu łączenia betonu w przerwach roboczych,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

### **5.2.2. Zakres robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- 1) roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
- 2) wytworzenie mieszanki betonowej,
- 3) dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- 4) podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- 5) pielęgnację betonu,
- 6) rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- 7) wykańczanie powierzchni betonu,
- 8) roboty wykończeniowe.

## **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie np. mocowanie barier ochronnych, sączki itp., oczyścić deskowanie, nawilżyć deskowanie lub powlec formę stalową środkiem adhezyjnym, oraz wykonać montaż zbrojenia wraz z zapewnieniem właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym. Należy sprawdzić stabilność zbrojenia – czy nie nastąpi przesunięcie podczas betonowania.

Warunkiem przystąpienia do betonowania jest stwierdzenie przez Inżyniera prawidłowości wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
  - prawidłowość wykonania zbrojenia,
  - zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
  - czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
  - przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
  - prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
-

- 
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
  - gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

### **5.3.1. Deskowania**

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania, zgodnie z PN-S-10040. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej podawaniu pompą do betonu z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- zapewniać odpowiednią szczelność;
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,

Deskowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-S-10040. Deskowanie powinno mieć powierzchnie stykające się z betonem wyłożone sklejką wodoodporną. Deskowania powinny być tak wykonane aby były sztywne, stabilne, dokładnie ustawione i bezpieczne.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

### **5.3.2. Rusztowania**

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-S-10040. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę.

#### Odległość rusztowania od napowietrznej linii energetycznej

W przypadku, gdy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, linie energetyczne na czas montażu powinny być wyłączone.

W przypadku, gdy zachodzi obawa, że podczas przenoszenia dźwigiem części montowanej konstrukcji mostowej mogą dotykać przewodów elektrycznych, należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie uniemożliwiające zetknięcie przewodów z konstrukcją.

#### Dostęp do rusztowań

Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinięcie się po konstrukcji rusztowania.

#### Pomosty rusztowań

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m.

Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60 m.

### **5.4. Wytworzenie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać w zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie wymagań podanych w ST. Wykonywanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty zaakceptowanej przez Inżyniera.

Składniki mieszanki betonowej powinno się dozować wagowo z dokładnością podaną w punkcie 3.3. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

---

Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego.

## **5.5. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

### **5.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej**

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt 5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

### **5.5.2. Układanie mieszanki betonowej**

Kolejność i sposób betonowania poszczególnych elementów musi odbywać się zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Do wbudowywania mieszanek należy stosować pompy o odpowiedniej wydajności przystosowane do podawania mieszanek. Za zgodą Inżyniera dopuszcza się inne metody podawania mieszanki.

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej.

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do podawania mieszanki betonowej powinno się używać rynien, lejów spustowych lub pomp przystosowanych do podawania mieszanki betonowej. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszanke betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsympowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsympowego – do 8,0 m.

### **5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35÷0,7 m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łań wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola drgań. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

---

#### 5.5.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-S-10042.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego,
- nasycenie powierzchni stwardniałego betonu wodą,
- tam gdzie jest to zaznaczone w dokumentacji stosować taśmy łączące lub taśmy szczepne,
- dopuszcza się stosowanie warstw szczepnych, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM,

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

#### 5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

##### a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki :

- dla elementów cienkościennych temperatura betonu nie niższa niż 13° C
- dla elementów o minimalnym wymiarze 1,8 m temperatura betonu nie mniejsza niż 5° C

W obu wypadkach wbudowaną mieszankę betonową należy zabezpieczyć przed wiatrem i utratą ciepła.

Nie należy dopuścić do zamarznięcia mieszanki betonowej między początkiem a końcem wiązania.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w warunkach zimowych przy temperaturze do minus 5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła do czasu uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Temperatura podgrzewanej mieszanki betonowej nie powinna być wyższa niż 35°C. Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia technologię prowadzenia robót betonowych w obniżonych temperaturach czyli poniżej+ 5°C.

##### b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

#### 5.6. Pielęgnacja betonu

Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążaniem. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem lub powłokami ochronnymi - szczególnie na powierzchniach narażonych na silne odparowanie wody i przesuszanie przez wiatr. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inżyniera.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Beton dojrzewający w warunkach naturalnych należy intensywnie zraszać wodą aby nie dopuścić do wysuszenia jego górnej warstwy.

---

Woda stosowana do zraszania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

### **5.7. Rozbiórka deskowań i rusztowań**

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po akceptacji Inżyniera.

### **5.8. Wykańczanie powierzchni betonu**

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- b) bez pęknięć i rys ,
- c) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta stosowanej hydroizolacji,
- d) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione odpowiednią zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- e) ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- f) gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- g) ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą typu PCC.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione zaprawą PCC.

### **5.9. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.)
- b) na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania składników mieszanki betonowej

#### 6.3.1. Cement

Zgodność dostarczanego cementu wg PN-EN 197-1 lub PN-B 19707 powinna być potwierdzona certyfikatem zgodności wydanym przez jednostkę certyfikowaną.

Dodatkowo dla każdego cementu objętego certyfikatem zgodności Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć deklarację właściwości użytkowych producenta. Ponadto wyniki badań cementu będące elementem systemu zakładowej kontroli produkcji wynikającej z przyjętego systemu sterowania jakością producenta (wyniki badań autokontroli producenta oraz wyniki kontrolne badań jednostki certyfikującej) będą w dyspozycji Wykonawcy i udostępnione zostaną na każde polecenie Inżyniera. Zaleca się, aby każda dostawa cementu była zaopatrzona w znak zgodności CE wraz z informacjami towarzyszącymi zgodnie z wymogami przedmiotowych norm. Wykonawca zobowiązany jest do bieżącej kontroli dokumentów potwierdzających zgodność wyrobu dla każdej dostawy.

W wypadkach wątpliwych badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 197-1, PN-EN 196-1, PN-EN 196-3, PN-EN 196-6, a wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dla cementu CEM I

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiązania, min	Stałość objętości (rozszerzalność), mm
	wczesna		normowa, po 28 dniach			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
Klasa 52,5	≥ 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	

#### 6.3.2. Woda

W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008.

#### 6.3.3. Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z normą PN-EN 934-2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

#### 6.4.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszanke betonowej,
- oraz betonu:
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

---

Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1 i pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2:2011. Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu (opracowany na podstawie PZJ) podlega akceptacji Inżyniera. Projektant może określić dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu.

Badania powinny być prowadzone w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206-1:2003 (i norm związanych) oraz w trakcie betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zatwierdzonym przez Inżyniera.

Badania należy przeprowadzić dla każdego betonowanego elementu konstrukcyjnego obiektu (czyli np. dla każdej ławy fundamentowej, dla każdej podpory, płyty pomostu) lub jeżeli nie jest szczegółowo wymagane to dla każdego elementu wskazanego przez Inżyniera lub w PZJ.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.

#### **6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości mieszanki betonowej. Konsystencję mieszanki ustala się na próbkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a kontrolę na zgodność z receptą przeprowadza się, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej dla każdego betonowanego elementu, na klasę betonu przy stanowisku betonowania (w tym raz na jej początku). Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c.

#### **6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej**

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości mieszanki betonowej. Przy stosowaniu domieszek napowietrznych oznaczenie należy wykonać, co najmniej raz w czasie zmiany roboczej dla każdego betonowanego elementu obiektu, na klasę betonu, na wytwórnię betonu. Badanie to należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-7.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.4.1 niniejszej specyfikacji.

#### **6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)**

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy w warunkach budowy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, w ilości nie mniejszej niż:

- 6 próbek na partię betonu lub element przy objętości do 50 m<sup>3</sup>.
- 12 próbek na element przy objętości powyżej 50 m<sup>3</sup>.

Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego elementu obiektu (np. ławy, podpory i płyty pomostu).

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się zgodnie z PN-EN 12390-2, a bada zgodnie z PN-EN 12390-3.

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1:2001.

Wynik badania powinien stanowić średnią z dwóch lub więcej próbek wykonanych z jednej próbki mieszanki betonowej.

Wyniki różniące się o więcej niż 15% od średniej należy pominąć.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w tablicy 6.

Tablica 6. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie

Liczba "n" wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1	Kryterium 2
	Średnia z „n” wyników ( $f_{cm}$ ) N/mm <sup>2</sup>	Dowolny pojedynczy wynik badania ( $f_{ci}$ ) N/mm <sup>2</sup>
1	Nie stosuje się	$\geq f_{ck} - 4$
2 – 4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5 – 6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji należy przyjąć kryteria wg tablicy 7.

Tablica 7. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji

Liczba "n" wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1	Kryterium 2
	Średnia z „n” wyników ( $f_{cm}$ ) N/mm <sup>2</sup>	Dowolny pojedynczy wynik badania ( $f_{ci}$ ) N/mm <sup>2</sup>
3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$

$f_{cm}$  – średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,

$f_{ck}$  – wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (klasa betonu),

$f_{ci}$  – pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą inżyniera, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości na ściskanie betonu, na próbkach wyciętych z konstrukcji lub wykonać badanie nieniszczące wytrzymałości na ściskanie sklerometrem lub betonoskopem.

#### 6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli (wg PZJ), nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m<sup>3</sup> na klasę betonu (lecz nie rzadziej niż 1 raz na element konstrukcji) lub zgodnie z poleceniami Inżyniera. W przypadku konieczności dopuszcza się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się zgodnie z PN-B-06250

#### 6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli (wg PZJ), nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m<sup>3</sup> na klasę betonu (lecz nie rzadziej niż 1 raz na element konstrukcji) lub zgodnie z poleceniami Inżyniera. W przypadku konieczności dopuszcza się badanie mrozoodporności na próbkach wyciętych z konstrukcji, w liczbie wskazanej w planie kontroli.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F200 (lub F150) jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

po badaniu metodą zwykłą, wg PN-B-06250:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna zmiana masy próbek po mrożeniu nie przekracza 5% masy próbek przed zamrażaniem,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,

#### 6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>3</sup> na klasę betonu. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W10 lub W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 1,0 MPa lub 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.4.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

#### 6.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Tablica 8. Zestawienie wymaganych badań w czasie budowy

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania według	Częstotliwość i zakres badania
1	1. Badania składników betonu		
	1.1. Badanie cementu – wytrzymałość – czasu wiązania – zmiany objętości	PN-EN 196-1 PN-EN 196-3 PN-EN 196-3	W wypadkach wątpliwości
	1.2. Badania kruszywa – składu ziarnowego – kształtu ziaren – zawartości pyłów mineralnych – zawartości zanieczyszczeń obcych – wilgotności	PN-EN 933-1 PN-EN 933-4 PN-EN 933-1 PN-B-06714-12 PN-EN 1097-5:2001	dla każdej dostarczonej partii W wypadkach wątpliwości dla każdej dostarczonej partii W wypadkach wątpliwości raz dziennie i przy każdej zmianie pogody
	1.3. Badanie wody	PN-EN-1008	w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
2	2. Badania mieszanki betonowej – konsystencja – zawartość powietrza w mieszance betonowej	PN-EN 12350-2 PN-EN 12350-7	dwa razy na zmianę roboczą na klasę betonu, na wytwórnię betonu raz na zmianę roboczą na klasę betonu, na wytwórnię betonu
3	3. Badanie betonu		
	3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie	PN-EN 12390-3	3 próbki na zmianę roboczą, na klasę betonu, na wytwórnię betonu i element
	3.2. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji	PN-B-06261 PN-B-06262	w przypadkach technicznie uzasadnionych
	3.3. Badania nasiąkliwości	<b>PN-B-06250</b>	1 raz na 5 tys. m <sup>3</sup> na klasę betonu oraz 1 raz na element konstrukcji.
	3.4. Badanie mrozoodporności	PN-B-06250	1 raz na 5 tys. m <sup>3</sup> na klasę betonu oraz 1 raz na element konstrukcji.
	3.5. Badanie przepuszczalności wody	PN-B-06250	1 raz na 5 tys. m <sup>3</sup> na klasę betonu.

Przez zmianę roboczą należy rozumieć maksymalny 12 godzinny cykl produkcji i wbudowywania mieszanki betonowej

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- wycięte próbki z konstrukcji,
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji),

- 
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

### **6.5. Kontrola rusztowań i deskowań**

Odbiór elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-S-10050 w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080 w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

### **6.6. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych**

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarcu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-EN-1992. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

### **6.7. Dopuszczalne tolerancje wymiarów dla deskowań i rusztowań**

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- rozstaw żebrow deskowań  $\pm 0,5\%$  i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania:  $\pm 0,2$  cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o  $\pm 0,2\%$ , lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o  $\pm 0,2$  cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
  - 0,2% wysokości lecz nie więcej niż –0,5 cm,
  - +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,
  - 0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż –0,2 cm,
  - +0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

---

1/200 I	w deskach i belkach pomostów,
1/400 I	w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
1/250 I	w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o  $\pm 10$  cm w poziomie w mierze liniowej,
- różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o  $\pm 20$  cm,
- różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i –1 cm,
- strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót (podstawową) jest 1 m<sup>3</sup> betonu wymaganej klasy elementów konstrukcji podpór.

Pozostałe jednostki wymienione są w Specyfikacjach szczegółowych.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST, jeżeli badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Przyjmuje się, że pojedyncze badania z wynikiem negatywnym nie dyskredytują odbioru robót.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
  - zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
  - opracowanie receptury betonu,
  - opracowanie Projektu technologicznego betonowania elementów,
  - wykonanie Projektu deskowania i rusztowania,
  - oczyszczenie gruntu podłoża - deskowania,
  - wykonanie rusztowania i deskowania wg ww. Projektu zaakceptowanego przez Inżyniera,
  - przygotowanie mieszanki betonowej,
  - ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
  - wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych Dokumentacją Projektową otworów, osadzenie zakotwień, marek i rur,
  - pielęgnacja betonu,
  - rozebranie deskowania i rusztowania,
  - wykonanie pozostałych robót wymienionych w Specyfikacjach szczegółowych,
  - usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
-

- 
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji. Wykonanie i montaż uzbrojenia uwzględniony jest oddzielnie. Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Polskie Normy

- 1) PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- 2) PN-B-06265:2018-10 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 3) PN-B-19707:2013-10 Cement - Cement specjalny - Skład, wymagania i kryteria zgodności

### 10.2. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

- 4) PN-EN 1992-1-1:2008 Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
  - 5) PN-EN 1992-2:2010 Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu. Obliczenia i reguły konstrukcyjne
  - 6) PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu - Część 1. Oznaczanie wytrzymałości.
  - 7) PN-EN 196-2:2013-11 Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu
  - 8) PN-EN 196-3:2016-12 Metody badania cementu - Część 3. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
  - 9) PN-EN 196-6:2011 Metody badania cementu - Część 6. Oznaczanie stopnia zmielenia.
  - 10) PN-EN 196-7:2009 Metody badania cementu. Część 7: Metody pobierania i przygotowywania próbek cementu.
  - 11) PN-EN 197-1:2012 Cement - Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
  - 12) PN-EN 197-2:2014-05 Cement - Część 2. Ocena zgodności
  - 13) PN-EN 206+A1:2016-12E Beton. Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
  - 14) PN-EN 313-1:2001 Sklejka - Klasyfikacja i terminologia - Część 1: Klasyfikacja
  - 15) PN-EN 313-2:2001 Sklejka - Klasyfikacja i terminologia - Część 2: Terminologia
  - 16) PN-EN 315:2001 Sklejka – Odchyłki wymiarów [PN-EN 315:2001/Ap1:2004]
  - 17) PN-EN 336:2013-12E Drewno konstrukcyjne. Wymiary, odchyłki dopuszczalne
  - 18) PN-EN 338:2016-06E Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości
  - 19) PN-EN 480-1:2014-12E Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
  - 20) PN-EN 480-2:2008 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 2: Oznaczanie czasu wiązania
  - 21) PN-EN 933-1:2012E Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
-

- 
- |     |                        |                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22) | PN-EN 933-4:2008E      | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.                                                               |
| 23) | PN-EN 934-1:2009       | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 1. Wymagania podstawowe                                                                                             |
| 24) | PN-EN 934-2+A1:2012E   | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.                                |
| 25) | 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 |
| 26) | PN-EN 1744-1+A1:2013E  | Badanie chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna.                                                                                              |
| 27) | PN-EN 10021:2009       | Ogólne warunki techniczne dostawy wyrobów stalowych.                                                                                                              |
| 28) | PN-EN 10025-1:2007     | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy                                                                  |
| 29) | PN-EN 10025-2:2007     | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych                                      |
| 30) | PN-EN 10163-3:2006     | Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco. Część 3: Kształtowniki   |
| 31) | PN-EN 10210-1:2007     | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 1: Warunki techniczne dostawy                        |
| 32) | PN-EN 10210-2:2007     | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne         |
| 33) | PN-EN 10224:2006       | Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy                                                      |
| 34) | PN-EN 12350-1:2011     | Badanie mieszanki betonowej. Część 1: Pobierania próbek.                                                                                                          |
| 35) | PN-EN 12350-2:2011     | Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.                                                                                   |
| 36) | PN-EN 12350-7:2011     | Badanie mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.                                                                           |
| 37) | PN-EN 12390-1:2013E    | Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badań i form (oryg.).                                                              |
| 38) | PN-EN 12390-2:2011     | Badania betonu. Część 2: Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych                                                                               |
| 39) | PN-EN 12390-3:2011     | Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań.                                                                                               |
| 40) | PN-EN 12620+A1:2010    | Kruszywa do betonu                                                                                                                                                |
| 41) | PN-EN 14081-1:2016-03E | Konstrukcje drewniane - Drewno konstrukcyjne o przekroju prostokątnym. Część 1: Wymagania ogólne                                                                  |
| 42) | PN-EN 27965-1:1994     | Opakowania - Worki - Badania odporności na uderzenia przy swobodnym spadku - Worki papierowe                                                                      |
-

- 
- 43) PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 1: Analiza chemiczna
- 44) PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- 45) PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

### **10.3. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione**

- 46) PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- 47) PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
- 48) PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
- 49) PN-B-01800:1980 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.
- 50) PN-B-01801:1982 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Podstawowe zasady projektowania
- 51) PN-B-01805:1985 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.
- 52) PN-90/B-06242 Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
- 53) PN-90/B-06243 Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
- 54) PN-90/B-06244 Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
- 55) PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- 56) PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
- 57) PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- 58) PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta.
- 59) PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- 60) PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
- 61) PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 62) PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- 63) PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- 64) PN-78/B-06714/20 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.
- 65) PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej. [PN-91/B-06714/34/A1:1997]
-

- 
- |     |                   |                                                                                                                        |
|-----|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 66) | PN-88/B-06714/48  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.                                         |
| 67) | PN-91/D-95018     | Drewno średniowymiarowe. Wspólne wymagania i badania.                                                                  |
| 68) | PN-92/D-95017     | Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.                                                           |
| 69) | PN-75/D-96000     | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.                                                                                |
| 70) | PN-72/D-96002     | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.                                                                              |
| 71) | PN-D-97005/01     | Sklejka. Podział, terminologia oraz pomiar wad.                                                                        |
| 72) | PN-D-97005/19     | Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania.                                                                     |
| 73) | PN-M-48090:1996   | Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań. |
| 74) | PN-H-93000:1984   | Stal węglowa i niskostopowa -- Walcówka i pręty walcowane na gorąco                                                    |
| 75) | PN-EN 12620:2013E | Kruszywa do betonu.                                                                                                    |

#### 10.4. Branżowe Normy

- |     |               |                                     |
|-----|---------------|-------------------------------------|
| 76) | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
|-----|---------------|-------------------------------------|

#### 10.5. Pozostałe przepisy

- |     |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 77) | Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami. (Dz.U. nr 63, poz. 735) |  |
| 78) | Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998                                                                                                                |  |
| 79) | Ogólna Specyfikacja Techniczna OST M.13.01.00. Beton – BZDBDiM – Warszawa 2011                                                                                                                                                             |  |

**UWAGA**      **Aprobaty techniczne dotyczące cementów i domieszek do betonów w trakcie trwania budowy mogą utracić ważność, a Producent nie będzie występował o ich przedłużenie. Badania i ocenę wymagań prowadzić wg odpowiednich norm ww. materiałów.**

**UWAGA**      **Norma PN-EN 12620 nie ma Wytycznych Technicznych dla kruszywa do betonu w robotach mostowych i dlatego wymagania wg ww. normy oraz normy PN-EN związane z nią podano na podstawie OST M.13.01.00. z 2011 r., opracowanej przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego Sp. z o.o. 03-808 Warszawa, ul. Mińska 25.**

---

## 14. ST.08.13.01 BETON FUNDAMENTÓW

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem fundamentów podpór dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem fundamentów obiektów mostowych i obejmują:

##### **Remont lub budowa obiektów kolejowych**

- wykonanie ław i płyt fundamentowych podpór, murów oporowych i wyjść schodowych z betonu klasy minimum C25/30 w deskowaniu,
- wykonanie fundamentów przepustów z betonu klasy minimum C25/30 w deskowaniu,
- wykonanie fundamentów murów oporowych z gruntu zbrojonego klasy minimum C20/25 w deskowaniu

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Beton** – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.2. **Beton konstrukcyjny** – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy B25 wg PN-B-06250:1988 lub C20/25 wg PN EN 206.
- 1.4.3. **Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm<sup>3</sup> (1800 kg/m<sup>3</sup>), ale nie przekraczający 2,6 kg/dm<sup>3</sup> (2600 kg/m<sup>3</sup>).
- 1.4.4. **Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.5. **Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi ST.08.13.00. oraz w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### 2. Materiały

Podstawowe wymagania dla betonu według ST.08.13.00.

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

---

## **2.1. Beton zwykły**

### **2.1.1. Obiekty drogowe**

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową (dla elementów masywnych C20/25, dla innych minimum C25/30) - wymagania według ST.08.13.00 .

Wymagania dla cementu wg ST.08.13.00.

Wymagania dla kruszywa wg ST.08.13.00.

## **2.2. Deskowanie**

Wymagania dla materiałów i gotowych deskowań według ST.08.13.00.

## **3. Sprzęt**

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST.08.13.00.

## **4. Transport**

Beton transportowany zgodnie z ST.08.13.00.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.**

Zgodnie ze ST.08.13.00.

#### **5.2.2. Wykonanie deskowania**

Zgodnie ze ST.08.13.00.

#### **5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej**

Zgodnie ze ST.08.13.00.

**UWAGA:**     **Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.**

#### **5.2.4. Wykonanie elementów fundamentów**

Przed przystąpieniem do wykonania elementów fundamentów Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania i fazowania robót oraz metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz.

Dla elementów o bardzo dużej objętości betonu zaleca się przeanalizowanie wpływu reakcji wiązania mieszanki betonowej na wzrost temperatury elementu (wymagane dla elementów powyżej 1000 m<sup>3</sup>). Nie można dopuścić do nadmiernego wzrostu temperatury (maksimum 70°C), gdyż może to spowodować pękanie elementów)

Fundamenty wykonać po zakończeniu robót ziemnych - wykopów, rozkuciu głowic pali, ułożeniu podbetonu (korka betonowego) oraz montażu zbrojenia. Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami oraz ST.08.13.00.

W masywnych fundamentach mieszankę betonową układać bezpośrednio rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny (ewentualnie z pojemnika), warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając

---

wibratorami wglębnymi. Górę płyt fundamentowych zagęszczać belkami łątami wibracyjnymi. Stanowi ona podłoże pod izolację.

Beton winien być starannie pielęgnowany zgodnie z ST.08.13.00.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu określone w Projektach technologicznych betonowania elementów oraz w projekcie mieszanki betonowej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betonarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST.08.13.00.

### **6.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej dla ław / płyt fundamentowych masywnych wynoszą:

- |                                                                |           |  |
|----------------------------------------------------------------|-----------|--|
| - w planie                                                     | ± 5,0 cm, |  |
| - rzędne wierzchu elementu (dla stalowych obiektów kolejowych) | ± 1,0 cm, |  |
| - rzędne wierzchu elementu (dla pozostałych obiektów)          | ± 2,0 cm, |  |
| - płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu                | ± 2,0 cm. |  |

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

### **6.4. Kontrola betonu**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami.

Kontroli podlegają właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg ST.08.13.00.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów podpór.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie receptury betonu
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie i montaż deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową, w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę deskowania,
- oczyszczenie i konserwacja deskowania po jego rozbiórce,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

Jak w ST.08.13.00.



---

## 15. ST.08.13.07 BETON ŚCIAN OPOROWYCH

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem ścian oporowych kątowych dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót betonowych i obejmują:

- wykonanie ścian oporowych kątowych z betonu klasy minimum C30/37, zgodnie z dokumentacją projektową, w deskowaniu,

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

**1.4.2. Beton konstrukcyjny** – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy B25 wg PN-B-06250 lub C20/25 wg PN EN 206.

**1.4.3. Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm<sup>3</sup> (1800 kg/m<sup>3</sup>), ale nie przekraczający 2,6 kg/dm<sup>3</sup> (2600 kg/m<sup>3</sup>).

**1.4.4. Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

**1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi ST.08.13.00. oraz w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### 2. Materiały

Podstawowe wymagania dla betonu według ST.08.13.00.

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

#### 2.1. Beton zwykły

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową (dla elementów konstrukcyjnych minimum C25/30) - wymagania według ST.08.13.00.

Wymagania dla cementu wg ST.08.13.00.

Wymagania dla kruszywa wg ST.08.13.00.

---

## 2.2. Deskowanie

Wymagania dla materiałów i gotowych deskowań według ST.08.13.00.

## 3. Sprzęt

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST.08.13.00.

## 4. Transport

Beton transportowany zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP oraz ST.08.13.00.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

Zgodnie ze ST.08.13.00

#### 5.2.2. Wykonanie deskowania

Zgodnie ze ST.08.13.00.

#### 5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej

Zgodnie ze ST.08.13.00.

**UWAGA:** **Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.**

#### 5.2.4. Układanie i pielęgnacja mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do wykonania elementów wymienionych w punkcie 1.3 Wykonawca musi opracować Projekt technologiczny betonowania, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania i fazowania robót oraz metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz.

Po wykonaniu deskowania należy zmontować zbrojenie betonowanych elementów.

Mieszanke betonową układać warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi. Górną powierzchnię wyrównać z projektowanym spadkiem.

Przy betonowaniu wysokich elementów (jak np. ściany wyjść schodowych) do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypanych. Wysokość, z której spada mieszanka nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszanke betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypanych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypanego do 8,0 m.

W elementach podpór prędkość podawania (wbudowywania) mieszanki betonowej należy tak dobrać, aby przerwy pomiędzy kolejnymi etapami betonowania nie były większe niż czas wiązania mieszanki. Elementy te należy również pielęgnować odpowiednio w czasie dojrzewania. Opóźnienie czasu wiązania betonu można osiągnąć poprzez zastosowanie odpowiednich domieszek opóźniających do betonu zgodnie z punktem 2.3.4. ST.08.13.00.

Beton winien być starannie pielęgnowany zgodnie z ST.08.13.00.

---

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu określone w Projektach technologicznych betonowania elementów oraz w projekcie mieszanki betonowej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

### 6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betonarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST.08.13.00.

### 6.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

#### Dla ścian oporowych i ścian wyjść schodowych:

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- odchylenie od pionu  $\pm 0,5$  % wysokości,
- wymiary zewnętrzne  $\pm 1$  cm,
- usytuowanie w planie  $\pm 1$  cm,
- grubość elementów  $+2$  cm –  $1$  cm,
- rzędne górnej płaszczyzny  $\pm 0,5$  cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 50 mm na 1 m krawędzi elementu i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykuszyny są niedopuszczalne. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzach powietrza lub wody do głębokości 5mm pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniego elementu.

#### Dla szybów windowych:

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- ściany szybu powinny być proste. Dopuszcza się maksymalne odchyłki pionowości ścian  $+20$  mm, a na ścianie z drzwiami  $\pm 5$  mm mierzone dla całej wysokości szybu.,
- wymiary zewnętrzne  $\pm 1$  cm,
- usytuowanie w planie  $\pm 1$  cm,
- grubość elementów  $\pm 0,5$  cm,
- rzędne otworów na drzwi przystankowe  $\pm 0,5$  cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

---

#### **6.4. Kontrola betonu**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami.

Kontroli podlegają wszystkie właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg ST.08.13.00.

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów jak w pkt 1.3.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

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**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- opracowanie Projektu technologicznego betonowania elementów
- opracowanie receptury betonu
- wykonanie Projektu deskowania i ewentualnego rusztowania
- wykonanie i montaż deskowania oraz rusztowań,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej klasy, w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę deskowania i rusztowań,
- oczyszczenie i konserwacja deskowania po jego rozbiórce,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

### **10. Przepisy związane**

Jak w ST.08.13.00.

---

## 16. ST.08.13.22 BETON KLASY PONIŻEJ C20/25 BEZ DESKOWANIA

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego klas C20/25 i poniżej bez deskowania dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy..

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania warstw betonu klasy C8/10 ÷ C20/25 dla elementów obiektów mostowych i obejmują:

Remont lub budowa obiektów kolejowych

- ułożenie i zagęszczenie warstwy z betonu klasy C12/15 lub C16/20, zgodnie z dokumentacją projektową, pod fundamenty podpór i przepustów,

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Beton niekonstrukcyjny** – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy B25 wg PN-B-06250:1988 lub C20/25 wg PN EN 206.

**1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Dla betonu niekonstrukcyjnego, tzn. klasy niższej niż C20/25, stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich nie obowiązują wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-88/B-06250 lub PN-EN 206.

#### 2.2. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

##### 2.2.1. Beton - obiekty kolejowe

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową, dla elementów niekonstrukcyjnych, C12/15 lub C16/20 - wymagania według ST.08.13.00.

##### 2.2.2. Beton - obiekty drogowe

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową (dla elementów niekonstrukcyjnych C8/10 ÷ C10/15 - wymagania według ST.08.13.00.

---

## 2.3. Składniki mieszanki betonowej

### 2.3.1. Cement

Do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinien być stosowany cement portlandzki CEM I, CEM II, CEM III niskoalkaliczny klasy 32,5 spełniający wymagania normy PN-EN 197-1.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu klasy 32,5 podanymi w normie PN-EN 197-1.

Pozostałe wymagania dla cementu wg ST.08.13.00.

### 2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.

Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- jako kruszywo grube powinien być stosowany żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 63,0 mm,
- Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa 0 – 63 mm.

Bok oczka sita (mm) przechodzi przez sito %

0,25	1 - 8
0,50	8 - 20
1,0	13 - 28
2,0	19 - 38
4,0	25 - 45
8,0	30 - 55
16,0	40 - 67
31,5	60 - 80
63,0	100

### 2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

## 2.4. Skład mieszanki betonowej

### 2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z ST.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z następującymi zasadami:

- 1) receptura mieszanki betonowej powinna uwzględniać taką ilość cementu, która zagwarantuje osiągnięcie przez beton wymaganej wytrzymałości na ściskanie.
- 2) maksymalne ilości cementu nie powinny przekraczać 450 kg/m<sup>3</sup>. Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.
- 3) recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną, zapewniającą uzyskanie przez beton, wymaganej przez dokumentację projektową, wytrzymałości na ściskanie.

### 2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Jeżeli ST nie podaje inaczej, beton powinien osiągnąć zakładaną przez dokumentację projektową, wytrzymałość na ściskanie.

---

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w ST.08.13.00, pkt 3.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej**

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.08.13.00. pkt 4.

### **4.3. Ogólne zasady transportu masy betonowej**

Zasady transportu mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.08.13.00. Dozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych lub wywrotek.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zalecenia ogólne**

#### **5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie.

#### **5.2.2. Zakres robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej ,
- pielęgnację betonu,

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, jeśli występują
- prawidłowość wykonania zbrojenia, jeśli występuje,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny (w przypadku betonu zbrojonego),
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

---

## **5.4. Wytworzenie, ułożenie, pielęgnacja mieszanki betonowej**

### **5.4.1. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać zgodnie z zasadami podanymi w ST.08.13.00. pkt 5.4.

### **5.4.2. Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Zasady podawania i układania mieszanki betonowej, w tym roboty przygotowawcze, układanie i zagęszczanie, dostosowanie do warunków atmosferycznych w trakcie betonowania oraz pielęgnacja betonu powinny być zgodne z ST.08.13.00., pkt 5.5.

Dopuszcza się po uzyskaniu zgody Inżyniera układanie mieszanki betonowej, w miejscu jej przeznaczenia, ręcznie, za pomocą koparki lub koparko-ładowarki oraz jej ręczne zagęszczenie ułożonej mieszanki betonowej.

## **5.5. Wykonanie podbetonu**

Pod projektowanymi fundamentami przyczółków oraz płytami przejściowymi należy rozścielić warstwę podbetonu o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Zapobiega ona ucieczce zaczynu cementowego z fundamentu w trakcie betonowania oraz ułatwia rozłożenie zbrojenia. Powierzchnię górną warstwy betonu należy wyrównać przez ściągnięcie łątą wyrównawczą.

## **5.6. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

# **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## **6.3. Badania składników mieszanki betonowej**

Zgodność dostarczonego cementu zgodnie wg PN-EN 197-1 lub PN-B-19707:2013-10 powinna być potwierdzona certyfikatem zgodności wydanym przez jednostkę certyfikowaną.

Dodatkowo do każdego cementu objętego certyfikatem zgodności Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć deklarację właściwości użytkowych producenta. Ponadto wyniki cementu będące elementem systemu zakładowej kontroli produkcji wynikającej z przyjętego systemu sterowania jakością producenta będą w dyspozycji Wykonawcy i udostępnione zostaną na każde polecenie Inżyniera. Zaleca się, aby każda dostawa cementu zaopatrzona była w znak zgodności CE wraz z informacjami towarzyszącymi zgodnie z wymogami przedmiotowych norm. Wykonawca zobowiązany jest do bieżącej kontroli dokumentów potwierdzających zgodność wyrobu dla każdej dostawy.

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania cementu, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabeli 4.

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3,

- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3,
- obecności grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Tablica 4. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiązania, min	Stołość objętości (rozszerzalność), mm
	wczesna		normowa, po 28 dniach			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10

Nie dopuszcza się obecności grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,

oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z ST.08.13.00. pkt 6.4. Częstotliwość poboru próbek i pielęgnacja betonu jak beton konstrukcyjny. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt 2.4.2 niniejszej ST.

#### 6.5. Tolerancje wymiarów

Należy sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową pod względem kształtu, wymiarów i rzędnych ułożonej warstwy betonu.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- głębokość nie więcej niż 20 mm,
- wymiary w planie nie więcej niż 30 mm,
- usytuowanie nie więcej niż 50 mm.

### 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiary robót jest 1 m<sup>3</sup> ułożonej warstwy betonu.

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST, jeżeli badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Przyjmuje się, że pojedyncze badania z wynikiem negatywnym nie dyskredytują odbioru robót.

### 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych obejmuje:

- 
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
  - zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
  - pogłębienie i wyrównanie dna wykopu do projektowanego poziomu,
  - oczyszczenie i przygotowanie podłoża pod warstwę betonu,
  - opracowanie receptury betonu
  - przygotowanie mieszanki betonowej,
  - wbudowanie, zagęszczenie i wyrównanie betonu,
  - uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
  - przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu – Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
2. PN-EN 196-3:2005 Metody badania cementu – Część 3: Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości [PN-EN 196-3+A1:2011]
3. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
4. PN-EN 197-2:2002 Cement. Ocena zgodności
5. PN-EN 206+A1:2016-12E Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność. [PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A2:2006; PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004]
6. 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
7. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.

### 10.2. Normy wycofane

8. PN-EN 12620:2013E Kruszywa do betonu
9. *PN-88/B-06250 Beton zwykły*
10. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
11. *PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.*

### 10.3. Normy branżowe

12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

### 10.4. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735

Pozostałe jak w ST.08.13.00.

---

## 17. ST.08.13.32 PREFABRYKATY GZYSOWE POLIMEROBETONOWE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytworem i montażem prefabrykowanych gzymsów z polimerobetonu dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- zakupem i dostawą prefabrykatów gzymsowych,
- montażem prefabrykatów gzymsowych na obiekcie,
- wypełnieniem szczelin między elementami prefabrykowanymi gzymsów.

a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

**prefabrykat gzymsu z polimerobetonu** – cienkościenny /grubości 4 cm/ element prefabrykowany wykonany z betonu polimerowego o kształcie dostosowanym do kształtu gzymsu, posiadający Aprobatę Techniczną IBDiM.

**masa uszczelniająca** – kit klejąco-uszczelniający.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz zaleceniami Inżyniera Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST T.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

#### 2.1. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- prefabrykowane elementy gzymsowe, wykonane z polimerobetonu i posiadające odpowiednią powłokę antykorozyjną,
- zaprawa niskoskurczowa o spoiwie cementowym, modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych,
- kit klejąco-uszczelniający na bazie elastomeru poliuretanowego.

#### 2.2. Prefabrykaty gzymsowe

Jako rozwiązanie gzymsów przyjęto prefabrykowane deski o wymiarach jak tytule ST.

Materiałem do wyrobu desek gzymsowych powinien być polimerobeton o cechach fizycznych i wytrzymałościowych określonych w tablicy 1.

Dopuszczalne wady dla polimerowych desek gzymsowych podaje tablica 2.

Prefabrykowane, polimerowe deski gzymsowe muszą posiadać krajową ocenę techniczną oraz powinny zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

Tablica 1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe polimerobetonu

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1.	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	> 80
2.	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	> 20
3.	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	< 0,25
4.	Stopień mrozoodporności		> F200
5.	Kolor powłoki antykorozyjnej	RAL	Wg dokumentacji projektowej

Tablica 2. Dopuszczalne wady

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1.	Odchyłki długości elementów	mm	< 3
2.	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	< 2
3.	Odchyłki prostoliniowości	mm	< 2 < 1/500 dłuż
4.	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	< 2 < 1/500 dłuż
5.	Równość powierzchni: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	< 1

### 2.3. Uszczelnienie

Wolne przestrzenie między powierzchniami stykowymi elementów gzymsowych, należy wypełnić jednoskładnikowym, elastycznym materiałem klejąco-uszczelniającym, wykonanym na bazie elastomeru poliuretanowego.

Głębokość uszczelnienia (mierzona od obrysu deski w głąb), powinna wynosić nie mniej niż 10 mm.

Kolor kitu – zbliżony do koloru gzymsów.

W przypadku braku wymaganego koloru, przy jednoczesnym braku przeciwwskazań wynikających z właściwości zastosowanego materiału, dopuszcza się możliwość pokrywania wykonanego uszczelnienia odpowiednio dobraną do zastosowanego systemu, farbą odpowiedniego koloru.

Wymagania szczegółowe:

- Temperatura eksploatacji od  $-25^{\circ}\text{C}$  do  $+55^{\circ}\text{C}$
- Wytrzymałość na oddzieranie  $\geq 7 \text{ N/mm}$
- Odształcalność powrotna  $\geq 90 \%$
- Długotrwała odporność na wodę, środki czyszczące oraz sole odlodzeniowe.

Uszczelnienie desek z elementami dylatacji powinno zostać wykonane materiałem zalecanym przez producenta urządzenia dylatacyjnego, wg opracowanego przez producenta dylatacji szczegółu.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu do wykonania robót ujęte są w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do wykonywania robót objętych niniejszą ST powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

---

W przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze użytego przez Wykonawcę sprzętu (narzędzi) nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Zamawiający może zażądać zmiany stosowania sprzętu (narzędzi).

## **4. Transport**

Ogólne warunki transportu zamieszczone są w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu gzymsu powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Prefabrykaty gzymsu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Ładunku i wyładunku prefabrykatów gzymsu należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Prefabrykaty należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Prefabrykaty można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być < 5 cm.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Montaż prefabrykatów gzymsowych należy prowadzić jednocześnie z wykonywaniem zbrojenia płyty żelbetowej konstrukcji nośnej kładki.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wbudowania prefabrykatów gzymsowych**

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe prefabrykowanych desek gzymsowych, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej oraz rysunków roboczych opracowanych przez Wykonawcę i zatwierdzonych przez Inżyniera.

#### **5.2.2. Wbudowanie desek gzymsowych**

Prefabrykaty gzymsowe są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie deskowanie dla wsporników żelbetowych pod chodniki służbowe.

Elementy prefabrykowane należy stabilizować w położeniu docelowym, spawając pręty wystające z prefabrykatu ze zbrojeniem wsporników.

Wykonanie kotew bądź dodatkowych konstrukcji pomocniczych osadzanych we wspornikach niezbędnych wg Wykonawcy do zamocowania desek, wymaga uzgodnienia Inżyniera Kontraktu.

Układ desek w gzymsie powinien być symetryczny względem środka obiektu. Ostatnie elementy prefabrykowane gzymsów, przy dylatacjach, należy odpowiednio skrócić, dopasowując ich długość do szerokości szczeliny dylatacyjnej.

Zaleca się, aby nietypowej długości deski gzymsowe zamontowane zostały symetrycznie, po obu stronach dylatacji.

Deski gzymsowe nietypowej długości, powinny zostać wykonane u producenta, w wytwórni.

Za zgodą Inżyniera Kontraktu, dopuszcza się możliwość cięcia - do odpowiedniej długości - desek typowych.

Zwraca się jednak uwagę, że krawędzie po cięciu, wymagały będą od Wykonawcy właściwego zabezpieczenia (dotyczy do zwłaszcza przeciętego zbrojenia rozdzielczego prefabrykatów).

Elementy gzymsowe należy montować tak, aby odległość między nimi nie przekraczała 5-8 mm.

Należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonego przebiegu oraz usytuowania wysokościowego elementów gzymsowych.

Dopuszczalne odstępstwa od dokumentacji projektowej to -0,5 cm w niwelecie gzymsu i  $\pm 0,5$  cm w usytuowaniu poziomym.

---

Górna, wewnętrzna (od strony płyty ustroju nośnego) krawędź desek gzymsowych, powinna być położona 2 mm poniżej górnej krawędzi nawierzchnio-izolacji czyli powinna wystawać 1 mm ponad poziom betonu płyty.

### **5.2.3. Wypełnienie spoin między elementami gzymsowymi**

Głębokość wypełnienia spoin między prefabrykatami (elastycznym materiałem klejąco-uszczelniającym, wykonanym na bazie elastomeru poliuretanowego), mierzona od obrysu deski w głąb, powinna wynosić nie mniej niż 10 mm.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

#### **6.2.1. Badania prefabrykatów**

Badania prefabrykatów gzymsowych obejmują:

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne.
- Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:
- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie wad i uszkodzeń,
- sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii prefabrykatów.

Badanie laboratoryjne obejmuje:

- badanie cech wytrzymałościowych wg PN-EN 12390-2,
- badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13369,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-B-06265,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111,
- badanie na uderzenie wg PN-84/B-04111.

Badanie laboratoryjne należy przeprowadzać na polecenie Inżyniera na próbkach materiału z którego wykonano prefabrykaty, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych elementów, zgodnie z wymaganiami tablicy 1. W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić prefabrykaty jednakowego typu, klasy, rodzaju, odmiany i wielkości. Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy przeprowadzać poprzez oględziny zewnętrzne zgodnie z wymaganiami tablicy 2 oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową z dokładnością do 0,1 cm.

Sprawdzenie równości powierzchni przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnych sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 2.

Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej.

Sprawdzenie szczerb i uszkodzeń przeprowadzać należy poprzez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie przez porównanie z wzorem.

#### **6.2.2. Badania pozostałych materiałów**

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy montażu prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w odpowiednich, przedmiotowych normach właściwych dla stosowanych materiałów.

---

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Dopuszczalne odchylenie linii gzymsów

Dopuszczalne odchylenie linii gzymsów w planie od linii projektowanej wynosi  $\pm 1.0$  cm na cały odcinek gzymsu.

#### 6.3.2. Dopuszczalne odchylenie niwelety gzymsów

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny gzymsów od niwelety projektowanej może wynosić  $\pm 1.0$  cm na całym odcinku badanego niwelacją ciągu gzymsu.

#### 6.3.3. Równość górnej powierzchni gzymsów

Równość górnej krawędzi gzymsów sprawdza się przez przyłożenie trzymetrowej łaty brukarskiej. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią gzymsu i przyłożoną łatą nie może przekraczać  $\pm 0,5$  cm. Odbiór robót może być dokonany, jeśli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1m (metr bieżący) wbudowanego gzymsu.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Wyniki badań powinny być ujęte w formie protokołu.

## 9. Podstawa płatności

Płatność za 1 m wbudowanego gzymsu polimerobetonowego, zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową obejmuje.

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie Projektu Technologicznego Wykonania i Montażu Prefabrykatów oraz uzgodnienie go z Projektantem,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zakup materiałów (w tym prefabrykatów) z dostarczeniem na plac budowy i składowaniem na placu budowy,
- zamocowanie prefabrykatów do zbrojenia przy pomocy kotew ze stali nierdzewnej oraz ich stabilizacja i zabezpieczenie przed przesuwaniem podczas betonowania kapy lub ustroju nośnego,
- uszczelnienie styków pomiędzy prefabrykatami gzymsów,
- wypełnienie spoin masą silikonową pomiędzy płytami gzymsów (prefabrykatami), a betonem kapy
- wykonanie i rozbiórka rusztowań,
- oczyszczenie terenu Robót
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,

Płatność jest wykonywana zgodnie z zasadami podanymi w specyfikacji ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

---

## 10. Przepisy związane

PN-EN 12390-2:2009 Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych

PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.

PN-EN 196-2:2006 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.

PN-EN 196-3:2006 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.

PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 196-7:2009 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek

PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 197-2:2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności.

Pozostałe jak w ST.08.13.00. (dla robót betonowych.), ST.08.15.02. (dla robót izolacyjnych), ST.08.18.21. (dla uszczelnień), ST.08.20.08. (dla robót antykorozyjnych)

Instrukcja ITB nr 194 – Wytyczne badania cech mechanicznych polimerobetonu na próbkach wykonanych w formach.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

---

## **18. ST.08.14.01      USTRÓJ      STALOWY      O      PRZEKROJU SKRZYNKOWYM/ŁUKOWYM Z BLACHY FALISTEJ OCYNKOWANEJ O DUŻEJ SZTYWNOŚCI**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

- zakup konstrukcji z blach falistych,
- odbiór konstrukcji w wytworni i transport na budowę;
- przygotowanie placu montażowego;
- wykonanie rusztowań, szalunków i pomostów roboczych;
- wykonanie montażu wstępnego i końcowego;
- wykonanie fundamentu kruszywowego
- ułożenie na wykonanym fundamencie zmontowanych elementów konstrukcji lub montaż
- ułożenie geowłókniny i geomembrany zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych;
- usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy;
- kompleksowe zabezpieczenie antykorozyjne.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt. 4.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Aprobacie Technicznej oraz wytycznych dostawcy.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

## **2.2. Konstrukcja z blachy spiralnie karbowanej**

Blachę należy wykonać ze stali S250GD grubości 3,5mm o rodzaju karbowania 125x26mm. Konstrukcja stalowa zostanie zabezpieczona antykorozyjnie dwustronną powłoką cynkową o grubości 42µm nakładana ogniowo oraz dodatkową dwustronną powłoką polimerową grubości 300µm. Elementy z blach karbowanych powinny odpowiadać aprobatom technicznym

## **2.3. Geowłóknina i geomembrana**

Geowłóknina o masie min 500 g/m<sup>2</sup> geomembrana PP lub HDPE o gr. 1 mm.

## **2.4. Fundament kruszywowy**

Fundament konstrukcji z blachy spiralnie karbowanej należy wykonać z gruntu niespoistego o wskaźniku zagęszczenia 0,98 wg standardowej próby Proctora oraz frakcji 0-32mm. W bezpośrednie bliskości konstrukcji podatnej dopuszcza się obniżenie wskaźnika zagęszczenia do wartości 0,95.

Jako warstwę separacyjną pomiędzy gruntem rodzimym i fundamentem kruszywowym należy wykonać geotkaninę PP o masie powierzchniowej min. 240 g/m<sup>2</sup> oraz wytrzymałości długotrwałej w obu kierunkach min. 50 kN/m.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty związane z wykonaniem obiektu pod koroną drogi będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu robót, Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- koparka chwytakowa na podwoziu gąsienicowym o pojemność łyżki 0,4m<sup>3</sup>;
- ubijak spalinowy 200kg;
- mechaniczne zagęszczarki płytowe;
- żuraw o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów konstrukcji;
- zawiesia i haki montażowe;
- lekkie rusztowanie, drabina aluminiowa;
- agregat prądotwórczy (kompresor).

---

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport elementów konstrukcyjnych oraz ich załadowanie i wyładowanie musi być wykonane starannie, tak aby nie uszkodzić fabrycznej powłoki ochronnej. Nie wolno uderzać elementami konstrukcyjnymi o twarde i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie. W czasie transportu rury i blachy karbowane powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w skrzyni środka transportu.

Śruby, nakrętki, podkładki należy przewozić w opakowaniach producenta zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczane przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz instrukcjach dostarczonych przez Producenta konstrukcji.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Wykonanie i montaż konstrukcji rurowej z blachy karbowanej**

Wykonanie robót obejmuje:

- ułożenie konstrukcji na przygotowanym fundamencie;
- wykonanie szalunków i wypełnienie przestrzeni pomiędzy konstrukcją istniejącą, a konstrukcją z blachy karbowanej mieszanką betonową
- wykonanie warstwy geosyntetyków nad konstrukcją

#### **5.2.2. Wykonanie fundamentu kruszywowego**

Materiał sypki powinien być układany warstwami o grubości 0,15-0,30m obustronnie po bokach rury a następnie dobrze zagęszczony. W bezpośredniej bliskości konstrukcji z blachy karbowanej należy pozostawić warstwę gruntu o grubości 5cm w stanie luźno zagęszczonym. Układanie poszczególnych warstw należy wykonać symetrycznie, aby wysokość zasypki była identyczna po obu stronach rury. Przed wykonaniem fundamentu należy ułożyć geowłókninę o minimalnej masie 240g/m<sup>2</sup>.

---

## **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”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Dostawca konstrukcji stalowej z blach karbowanych winien dostarczyć deklarację zgodności dla zakupionych towarów, wyprodukowanych zgodnie z Aprobata Techniczną.

Kontrola i badania w trakcie robót w szczególności obejmuje:

- prawidłowość wykonania wykopów pod kątem właściwych rzędnych oraz spadków
- prawidłowość wykonania fundamentu kruszywowego
- kontrola rzędnych wlotu i wylotu,
- kontrola kształtu - max odkształcenie pionowe nie może przekraczać 2% rozpiętości
- kontrola grubości powłoki cynkowej /min 42  $\mu\text{m}$ /,
- prawidłowość wykonania zasyпки i uformowania korony drogi, wskaźnik zagęszczenia  $\geq 0,95$  (w bezpośrednim otoczeniu konstrukcji) oraz  $\geq 0,98$  w pozostałej strefie,
- prawidłowość ułożenia geomembran, geowłóknin, geosiatek komórkowych itp.,

Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich deklaracji zgodności do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem zasyпки wg ST M.29.03.01

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m zmontowanej i odebranej konstrukcji o określonej w Dokumentacji Projektowej powierzchni otworu.

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> wykonanego fundamentu kruszywowego określonego w Dokumentacji Projektowej.

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> wykonanego wzmocnienia geosyntetykiem określonego w Dokumentacji Projektowej.

---

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> wykonanego zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji z blach falistych poprzez doszczelnienie farbami na bazie żywic EP i PUR określonego w Dokumentacji Projektowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorom częściowym podlegają:

- elementy stalowe,
- roboty ulegające zakryciu:
- fundament kruszywowy,
- wypełnienie przestrzeni pomiędzy konstrukcjami mieszanką betonową
- zabezpieczenie antykorozyjne powłokami bitumicznymi i malarskimi,
- zmontowana konstrukcja stalowa,
- ułożenie geotekstyliów,

Odbiór końcowy dokonywany jest po całkowitym zakończeniu robót na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych;
- odwodnienie terenu w miejscu i na czas prowadzenia robót;
- wykonanie podłoża z gruntu niespoistego;
- montaż ustroju z przygotowanych elementów z dopasowaniem wlotów do kształtu nasypu;
- naprawę uszkodzeń powłoki zabezpieczeń antykorozyjnych;

- 
- ułożenie geowłóknin, geomembran, geosiatek komórkowych itp. zgodnie z Dokumentacją Projektową;
  - oczyszczenie terenu robót i usunięcie będących własnością Wykonawcy odpadów poza pas drogowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane dotyczące wykonania i montażu konstrukcji rurowej z blachy falistej:  
„Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych” IBDiM – załącznik do Zarządzenia Nr 9 GDDKiA z dnia 18 marca 2004 roku.

---

## 19. ST.08.15.01 IZOLACJA POWŁOKOWA ASFALTOWA UKŁADANA NA ZIMNO

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej wykonywanej na zimno dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z malowaniem „na zimno” roztworem asfaltowym powierzchni betonowych, które stykają się z gruntem i obejmują:

##### **Budowa obiektów drogowych**

- wykonanie izolacji powierzchni podziemnych betonu podpór, fundamentów, ścian oporowych i płyt przejściowych - materiałem powłokowym do izolacji (na bazie materiałów syntetycznych i bitumicznych) na zimno wraz z zagruntowaniem.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Systemy malarskie** - System farb / materiałów asfaltowych przeznaczony do ochrony powierzchni betonowych.

**1.4.2. Pozostałe określenia** podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 08.01.2020r., poz. 215: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 08 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyroblem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym

- 
- wyroblem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

## **2.2. Materiały do gruntowania i izolacji właściwej**

Roztwory bitumiczne (asfaltowe) do gruntowania oraz izolowania powierzchni betonowych, dostosowane do warunków środowiska w pobliżu obiektu. Dla obiektów posadowionych poniżej poziomu agresywnych wód gruntowych należy zastosować materiały izolacyjne odporne na występującą agresywność wód.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Wszystkie składniki (elementy) izolacji muszą pochodzić z jednego systemu od jednego Producenta.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót (izolacji) winien przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania proponowane do zastosowania materiały.

Do wykonania izolacji cienkiej można stosować następujące materiały:

- a) do gruntowania - rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Środka nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od porowatości podłoża zużycie materiału wynosi 0,3÷0,45 kg/m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej. Przy aplikacji należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ środki te są łatwopalne i nie są odporne na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.),
- b) do wykonania właściwej izolacji - półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu wynosi 0,8÷1,0 kg/m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej.

Grubość wykonanej izolacji przeciwwilgociowej musi być zgodna z Aprobatą techniczną.

**Należy zastosować materiały do wykonania izolacji powłokowej z dodatkami syntetycznymi np. epoksydowo-bitumiczne.**

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

---

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca powinien podać w metodzie wykonania dane sprzętu, który zamierza stosować w celu wykonania izolacji przeciwwilgociowej.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem malarskim, jak:

- pędzle,
- wałki,
- szczotki dekarские odporne na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych
- oraz sprzętem do oczyszczania powierzchni betonowej (piaskownicy z filtrem przeciwolejowym).

Zastosowany sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport i przechowywanie materiałów

Roztwór asfaltowy powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Materiał, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Na każdym opakowaniu środka powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- numer PN lub informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej,
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C.

Transport, przenoszenie i składowanie materiałów hydroizolacyjnych powinny być zgodne z zaleceniami Producenta.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST.00.00. - "Wymagania ogólne".

Wykonawca powinien dostarczyć opis metody wykonania robót Inżynierowi co najmniej 15 dni roboczych przed przystąpieniem do robót. Opis metody wykonania powinien być zgodny z wymaganiami Producenta, wymaganiami określonymi w Projekcie i w niniejszej Specyfikacji. Opis wymaga akceptacji Inżyniera.

Opis metody wykonania powinien zawierać:

- dane dotyczące proponowanej izolacji przeciwwilgociowej, w tym rodzaj i właściwości materiałów,

- 
- metodę przygotowania i układania (zgodny z Instrukcją Producenta materiału), w tym sprzęt, który Wykonawca zamierza stosować,
  - wszelkie ograniczenia robót wynikające z warunków atmosferycznych lub przepisów ochrony środowiska,
  - certyfikaty (świadczenia) badań i zalecenia Producenta,
  - proponowane rodzaje i częstotliwość badań w okresie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

## **5.2. Zakres wykonywanych robót**

### **5.2.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych**

Izolację przeciwwodną należy układać zgodnie z zaleceniami Producenta na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim i wolnym od plam olejowych i pyłu. Dopuszcza się układanie materiału hydroizolacyjnego na wilgotnym podłożu, jeśli Producent materiału przewidział taką możliwość. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobaty technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej (warstwy gruntującej), Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża gruntowego jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli producent nie określa innych wymagań, wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inżyniera.

Masy izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

### **5.2.2. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji**

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. Zaleca się układanie izolacji na betonie po 28 dniach od jego ułożenia. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Powierzchnie betonowe należy przed gruntowaniem odpowiednio przygotować, po usunięciu nacieków mleczka cementowego niezwiązanej kruszywa, kurzu i innych zanieczyszczeń powierzchnia betonu powinna być odkurzona lub oczyszczona strumieniem sprężonego powietrza i odtłuszczona. Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobatę techniczną.

Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić sprężonym powietrzem w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niewiązanych

---

ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżać przyczepność warstw bitumicznych do betonu. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-EN 1542:2000,
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności przekraczających 5 mm.

### 5.2.3. Zagruntowanie podłoża

Podłoże betonowe należy gruntować materiałami firmowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych. Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. Przed nałożeniem materiału gruntującego lub izolacji przeciwwilgociowej, Wykonawca powinien określić, czy wilgotność podłoża betonowego, na którym ma być układana hydroizolacja jest zgodna z zaleceniami Producenta

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z materiału hydroizolacyjnego,
- środek gruntujący należy dokładnie i równomiernie rozprowadzić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących,
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłońią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania,
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.

### 5.2.4. Wykonanie izolacji

Materiał powłoki ochronnej należy przygotować do użycia zgodnie z instrukcjami Producenta. Ilości dopuszczonych przez Producenta rozpuszczalników i dodatków powinny być zgodne z jego wymaganiami. Występowania złuszczeń, spękanych pęcherzy i itp. wad jest niedopuszczalne.

Powierzchnię izolowaną należy powlec roztworem asfaltowym na zagruntowanym podłożu zgodnie z zaleceniami Producenta.

---

Należy dbać, aby roztwór asfaltowy miał odpowiednią lepkość przez cały czas smarowania zgodnie z instrukcją Producenta lub PN-B-24620:1998.

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy.

Zagruntowaną powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie. Zużycie materiału wynosi około 0,8 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych powinna być zgodna z zaleceniami Producenta.

Po wykonaniu robót należy usunąć z powierzchni hydroizolacji wszelkie tłuszcze i oleje, a na polecenie Inżyniera ułożyć dodatkową powłokę ochronną, jeżeli usunięcie tych zanieczyszczeń w jakimkolwiek stopniu może zmniejszyć skuteczność wykonanej powłoki.

Powierzchnię betonu z wykonaną izolacją przeciwwodną należy chronić przed światłem słonecznym, deszczem, wiatrem i innymi niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi zgodnie z zaleceniami i wymaganiami Producenta

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Wymagania ogólne:**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne"

Procedury badań wykonywanych zarówno w czasie wykonywania, jak również po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej powinny być zgodne z wymaganiami jakościowymi określonymi w opisie metody wykonania przygotowanym przez Wykonawcę. Wyniki wszystkich badań należy odnotować w Dzienniku Budowy.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwilgociowej na obiekcie mostowym sprawują.

- Inżynier,
- Wykonawca,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria (materiałów budowlanych) i ośrodki badawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić:

- a) warunki atmosferyczne – temperaturę, wilgotność powietrza,

- 
- b) stan podłoża – przygotowanie zgodnie z wymaganiami określonymi przez Producenta materiału,
  - c) wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-EN 1542:2000
  - d) dostarczone przez Producenta dokumenty dotyczące stosowanych materiałów - zgodność materiałów z odpowiednimi normami przedmiotowymi lub Aprobatai technicznymi oraz czy okresy gwarancji nie są przekroczone,

#### **6.3. Sprawdzenie zagruntowania podłoża betonowego:**

- a) należy ocenić wizualnie stan powłoki gruntującej: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- b) kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji,

#### **6.4. Sprawdzenie wykonania izolacji właściwej:**

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na kontroli:

- a) zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- b) całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej,
- c) wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

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**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>2</sup> robót izolacyjnych obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych niezbędnych środków produkcji,
- przygotowanie powierzchni betonu pod izolację
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonowej,
- ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca robót.

---

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                    |                                                                                                                   |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) PN-69/B-10260   | Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze                                                            |
| 2) PN-B-24620:1998 | Lepik, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.<br>[PN-B-24620:1998/Az1:2004]                                |
| 3) PN-B-24002:1997 | Asfaltowa emulsja anionowa                                                                                        |
| 4) PN-B-24003:1997 | Asfaltowa emulsja kationowa                                                                                       |
| 5) PN-EN 1542:2000 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Pomiar przyczepności przez odrywanie |

### 10.2. Pozostałe dokumenty

- 1) ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)
- 2) Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

---

## 20. ST.08.15.04 IZOLACJONAWIERZCHNIA NA KONSTRUKCJI OBIEKTU MOSTOWEGO

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji nawierzchni z żywicy epoksydowej i poliuretanowej ułożonej na powierzchni chodników obiektów dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni z dwuskładnikowego materiału i kruszywa układanych na betonowych powierzchniach chodników mostowych i obejmują:

##### **Budowa obiektów drogowych**

- wykonanie izolacji nawierzchni na górnej powierzchni kap chodnikowych oraz gzymsach ścian oporowych z żywicy epoksydowo-poliuretanowych wraz z zagruntowaniem podłoża (grubość min. 3 mm).

**Uwaga:** Do wykonania nawierzchni chodników użyć materiały posiadające Aprobate techniczną IBDiM.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Izolacjonawierzchnia** – (zwana dalej nawierzchnią) powłoka o grubości od 3 do 15 mm, układana na powierzchni jezdni i chodników mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.

**1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 08.01.2020r., poz. 215: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 08 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,

- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacionawierzchni wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Nawierzchnia składa się zazwyczaj z następujących warstw:

- warstwy gruntującej
- warstwy podstawowej - nawierzchniowej
- warstwy zamykającej

Wszystkie składniki (elementy) izolacionawierzchni muszą pochodzić z jednego systemu od jednego Producenta.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

## 2.2. Spoiwo

Do wykonanie nawierzchni (izolacionawierzchni) należy stosować materiały o spoiwie:

- epoksydowym (żywice epoksydowe zmiekczone bitumami) - na podłożach stalowych i betonowych,
- epoksydowo-poliuretanowym - na podłożach stalowych i betonowych,

Tablica 1. Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie metakrylanowym i epoksydowym (żywice epoksydowe zmiekczone bitumami)

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,5$ $\geq 2,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
2	Przyczepność powłoki do podłoża stalowego	MPa	$> 4,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X4
3	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	$\geq 90$	Procedura IBDiM PB-TM-X5
4	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
5	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X3

6	Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	≤ 2,0	PN-EN 14157:2005
7	Wskaźnik szorstkości	SRT	≥ 65	PN-EN 1436:2000

Tablica 2. Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	≥ 2,0 ≥ 1,5	Procedura IBDiM PB-TM-X3
2	Przyczepność powłoki do podłoża stalowego	MPa	> 4,0	Procedura IBDiM PB-TM-X4
3	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM PB-TM-X5
4	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
5	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	≥ 1,8	Procedura IBDiM PB-TM-X3
6	Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	≤ 2,5	PN-EN 14157:2005
7	Wskaźnik szorstkości	SRT	≥ 65	PN-EN 1436:2000

### 2.3. Kruszywo

Do wykonania izolacionawierzchni należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacionawierzchni powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej izolacionawierzchni.

W przypadku izolacionawierzchni na jezdniach, jako posypki nie należy stosować piasku, ale kruszywa ze skał łamanych lub kruszywa spiekane.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać ¼ grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacionawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii. Piaski kwarcowe do wykonywania izolacionawierzchni powinny spełniać wymagania klasy 6 wg BN-80/6811-01 [5].

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Zawartość nadziarna	% (m/m)	≤ 5	PN-EN 933-1:2000
2	Zawartość podziarna	% (m/m)	≤ 1	PN-EN 933-1:2000
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych	% (m/m)	0,1	PN-B-06714.12:1976
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej	% (m/m)	≤ 2	
5	Ścieralność w bębnie Los Angeles	% (m/m)	≤ 25	PN-EN 1097-2
6	Wskaźnik jednorodności	%	≤ 25	

**Uwaga:** Do wykonania nawierzchni chodników użyć materiały posiadające Aprobate techniczną IBDiM oraz zaakceptowane przez Inżyniera. Zastosowany materiał powinien być elastyczny oraz odporny na działanie chemicznych środków odladzających.

## 2.4. Geowłóknina

Geowłóknina/ stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.

Parametry mechaniczne i hydrauliczne podano w tablicy 4.

Tablica 4. Parametry mechaniczne i hydrauliczne geowłókniny

Parametr	Wartość	Metoda badania
Wytrzymałość na rozciąganie, nie mniej niż [kN/m]		EN ISO 10319
wszerz pasma	15	
wzdłuż pasma	15	
Odkształcenie przy zerwaniu, nie więcej niż [%]		EN ISO 10319
wszerz	50	
wzdłuż	50	
Statyczny opór na przebicie CBR, nie mniej niż [N]	2 900	EN ISO 12236
Dynamiczny opór na przebicie, nie mniej niż [mm]	16	EN 918
Umowny wymiar porów O90, nie mniej niż [µm]	80	EN ISO 12956
Wskaźnik przepływu wody prostopadłego do płaszczyzny geosyntetyku, nie mniej niż [mm/s]	100	EN ISO 11058
Gramatura [gr/m <sup>2</sup> ]	200	EN 965

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża Wykonawca może zastosować:

- piaskownicę,
- śrutownicę (śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie),
- sprężarkę śrubową z filtrem olejowym filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacionawierzchni do podłoża),
- odkurzacz przemysłowy używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej).

### 3.3. Sprzęt do nakładania izolacionawierzchni

Do nakładania izolacionawierzchni Wykonawca może stosować:

- wolnoobrotowe (maksimum 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- packi tynkarskie
- listwy gumowe na prowadnicach do rozprowadzenia preparatu.
- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne).

---

### 3.4. Wyposażenie laboratoryjne

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań izolacionawierzchni w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatura podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,
- aparat „pull-off”,
- wilgotnościomierz.

## 4. Transport

Materiał dostarczany jest w plastikowych lub metalowych pojemnikach 2×10 kg, 2×25 kg lub 2×200 kg - w postaci płynnej.

Kruszywo transportowane będzie środkami transportu - samowyladowczymi zabezpieczającymi je przed zanieczyszczeniem.

Materiały do wykonywania izolacionawierzchni powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”

Izolacionawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” oraz jeśli dokumentacja projektowa nie podają inaczej, zgodnie z „Katalogiem zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich”

Warunki wykonania robót powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej.

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobaty technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

---

---

## 5.2. Roboty przygotowawcze

### 5.2.1. Wykonanie pola referencyjnego

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji protokół z ustaleń technologicznych. Wzór protokołu został zamieszczony w załączniku 1.

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera oraz dostawcy materiałów, powinien wykonać pole referencyjne izolacionawierzchni. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie izolacionawierzchni,
- określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inżynierem,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów i technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania izolacionawierzchni:

- przygotowanie podłoża,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie, grubość i przyczepność każdej z warstw izolacionawierzchni.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokole ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw izolacionawierzchni. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pktcie 6. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inżynier, o ile nie zostało to określone w dokumentacji projektowej.

Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inżyniera i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania izolacionawierzchni powinien być przez nich zaakceptowany, a fakt ten, łącznie z wynikami wykonanych badań, będących podstawą tej akceptacji, zapisane w protokole pola referencyjnego. Protokół ten może stanowić dokument w ewentualnych roszczeniach gwarancyjnych.

## 5.3. Zakres wykonywanych robót

### 5.3.1. Zakres stosowania

Nawierzchnie przeznaczone są do stosowania jako cienkie, szorstkie nawierzchnie stanowiące jednocześnie izolację przeciwwilgociową i warstwę ścieralną.

### 5.3.2. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia przeznaczona pod nawierzchnię musi być starannie przygotowana. Przygotowanie podłoża polega na oczyszczeniu go z części luźnych, pyłów, olejów i innych elementów obniżających przyczepność poprzez np. szlifowanie i piaskowanie. Powierzchnia ta musi być sucha i odpylona. Beton podłoża klasy min. C20/25; PULL OFF R<sub>sr</sub>≥2,5MPa; R<sub>min</sub>≥1,5MPa

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe z izolowanej powierzchni. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie:

- 
- a) w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów - wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej,
  - b) w konstrukcjach odbudowywanych, rozbudowywanych, przebudowywanych i remontowanych:  $\geq 25$  MPa,
- wytrzymałość na odrywanie: wg normy PN-EN 1542:2000 średnio nie mniej niż 2,0 MPa przy wykonywaniu izolacionawierzchni na chodnikach i 2,5 MPa przy wykonywaniu izolacionawierzchni na jezdniach, krawężnikach,
  - suchość podłoża: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowej) należy wykonywać przyrządem wychowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
  - czystość podłoża: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, płam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
  - gładkość podłoża: lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać  $\pm 1$  mm,
  - szorstkość podłoża: badana metodą wypełnienia piaskiem (opisaną poniżej) nie powinna przekraczać 1,0 mm,
  - równość podłoża: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni,
  - wilgotność podłoża: w przypadku, gdy izolacionawierzchnia ma być układana na podłożu wilgotnym (jeżeli Aprobata techniczna nie zabrania), dopuszcza się układanie izolacionawierzchni na betonie matowo-wilgotnym, tzn. w wyraźnie ciemnej, matowej powierzchni. Natomiast niedopuszczalne jest układanie izolacionawierzchni na podłożu mokrym, tzn. pokrytym błyszczącą warstwą wody,
  - układanie izolacionawierzchni: na nowych płytach betonowych - układanie izolacionawierzchni jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych, należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych; jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, a zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20°C),
  - wyrównanie podłoża: w przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC.
  - spadek podłoża: izolacionawierzchnię można układać na płytach pomostu o spadku nie przekraczającym 4%. W przypadku konieczności układania izolacionawierzchni na większych spadkach, jeżeli tak zaleca producent, do żywicy dodawane są specjalne dodatki tiksotropowe zapobiegające spływaniu izolacionawierzchni z powierzchni, na której jest wykonywana.

### 5.3.3. Sposób przygotowania materiałów.

Preparat do gruntowania podłoża należy wymieszać w naczyniu w sposób ciągły co najmniej 5 min. W stosunku wagowym 1:1, tak by mieszanina była jednorodna. Przygotowanie mieszanki - krótko przed rozpoczęciem prac składniki należy wymieszać intensywnie za pomocą mieszadła elektrycznego (300-400 obr./min.). Piasek dozować porcjami podczas mieszania. Czas mieszania wynosi 3 min. Kruszywo należy wypłukać i wysuszyć.

### 5.3.4. Technologia wykonania.

W pierwszej kolejności powierzchnię, na której będzie ułożona nawierzchnia należy zagruntować preparatem za pomocą pędzla lub wałka, układając 1 lub 2 warstwy środka gruntującego. Przerwa

---

między warstwą gruntującą a powierzchnią 1 doba. Zużycie warstwy gruntującej 0,5 kg/m<sup>2</sup>. Warstwę powierzchniową nanosić o grubości 3 mm wymieszaną w proporcji 1:1 z piaskiem kwarcowym. Zużycie materiału około 2,4 kg/m<sup>2</sup>. Nanosić szpachelką, rozprowadzić równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach w temperaturze od +10 do +30°C. odpowietrzać poprzez przeciąganie wałka z kolcami. Warstwę zamykającą nanosić po okresie 1 doby od ułożenia warstwy powierzchniowej. Nanosić wałkiem lub pędzlem. Zużycie materiału około 0,4 kg/m<sup>2</sup>.

Izolacja powierzchniowa wykonana na kapach powinna zachodzić na krawężnik (min. 5 cm).

Grubość warstwy powierzchniowej (izolacionawierzchni syntetycznej) winna wynosić:

- na kapach z użytkowym chodnikiem – 5 mm,
- na kapach z nieużytkowym chodnikiem – 4 mm,

Materiały do wykonania izolacionawierzchni dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacionawierzchni oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pktu 2.1.2.

Jeżeli tak podano w dokumentacji projektowej, izolacionawierzchnie mogą być barwione. Mogą być stosowane następujące rodzaje barwienia powierzchni na bazie żywic chemoutwardzalnych, przy czym:

- sposób najtrwalszy: żywica podstawowa jest barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu (na żądany kolor),
- sposób pośredni: piaski (kruszywo) stosowane do uszorstnienia są barwione,
- sposób najmniej trwały: na wykonanej powłoce nanosi się dodatkową warstwę barwiącą (np. z farby na bazie epoksydowej).

Izolacionawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

#### **5.3.5. Roboty wykończeniowe.**

Dopuszczenie izolacionawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachelą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim.

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum 0,8 kg/m<sup>2</sup>/mm, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa.

Dopuszczenie izolacionawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

#### **5.3.6. Zalecenia specjalne.**

Temperatura podłoża w trakcie wykonywania powierzchni powinna zawierać się w przedziale 8÷30°C. Ponadto podłoże powinno mieć temperaturę min. 3°C powyżej punktu rosy. Temperatura powietrza powinna wynosić min. 12°C, a wilgotność względna 50-85%.

Przez pierwsze 24 godziny po wykonaniu powierzchni, należy ją chronić przed deszczem i intensywnym promieniowaniem słonecznym np. przez pokrycie plandekami.

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic.

---

---

Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokół.

Tablica 5. Ocena przyczepności izolacionawierzchni badana metodą „pull-off” wg PN-EN 1542:2000

Lp.	Rodzaj izolacionawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie metakrylanowym lub epoksydowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku Stal:	$\geq 2,0$ MPa $\geq 1,6$ MPa $\geq 2,8$ MPa
2	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku Stal:	$\geq 1,6$ MPa $\geq 1,2$ MPa $\geq 2,8$ MPa

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00.

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

Procedury badań wykonywanych zarówno w czasie wykonywania, jak również po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej powinny być zgodne z wymaganiami jakościowymi określonymi w opisie metody wykonania przygotowanym przez Wykonawcę. Wyniki wszystkich badań należy odnotować w Dzienniku Budowy.

Kontroli jakości robót podlega jakość użytych materiałów - zgodność z wymaganiami punktu 2 niniejszej Specyfikacji.

### 6.2. Kontrola jakości w trakcie robót obejmuje:

- kontrolę przygotowania podłoża,
- sposób przygotowania materiałów,
- kontrolę zagruntowania podłoża,
- kontrolę naniesienia mieszanki,
- kontrolę posypywania kruszywem,
- kontrolę pielęgnacji wykonanej nawierzchni.

Jakość użytych materiałów, cechy geometryczne oraz właściwości wykonanej nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom podanym w Aprobacie technicznej.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.

---

### 6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

### 6.3.3. Kontrola wykonania izolacionawierzchni

Podczas wykonywania izolacionawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacionawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m<sup>2</sup>,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynięć, sfaldowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacją projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,
- przyczepność izolacionawierzchni do podłoża:

Badanie przyczepności izolacionawierzchni do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej  $\varnothing$  50 mm, naklejonych na powierzchni izolacionawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacionawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacionawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 5.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tablicy 4 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacionawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie ich stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej izolacionawierzchni Wykonawca powinien wykonać protokół.

Tablica 6. Ocena przyczepności izolacionawierzchni do podłoża betonowego i stalowego

Lp.	Rodzaj izolacionawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie metakrylanowym lub epoksydowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku Stal:	$\geq 2,5$ MPa $\geq 2,0$ MPa $\geq 3,5$ MPa

2	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku Stal:	$\geq 2,0$ MPa $\geq 1,5$ MPa $\geq 3,5$ MPa
---	--------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00.

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni chodników z żywicy syntetycznych o określonej grubości. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w Specyfikacji ST.00.00.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST.00.00.

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.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe lub stalowe przygotowane do ułożenia izolacionawierzchni,
- zagruntowane podłoże betonowe lub stalowe.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST, jeżeli badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>2</sup> robót nawierzchniowych obejmuje:

- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- prace pomiarowe,
- wykonanie pola referencyjnego,
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża pod nawierzchnię,
- przygotowanie materiałów,
- zagruntowanie podłoża,
- naniesienia żywicy syntetycznej z posypaniem kruszywem,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót
- wykonanie napraw ułożonej izolacionawierzchni.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 933-1:2000	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg - Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg [PN-EN 1436:2000/A1:2005]

---

PN-EN 1436:2000E	Materiały do poziomego oznakowania dróg - Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg [PN-EN 1436+A1:2008E]
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej
PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zapraw
PN-EN 13139:2013E	Kruszywa do zapraw (wycofana)
PN-EN 13242+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13242:2013E	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (wycofana)
PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny - Oznaczanie odporności na ścieranie

## 10.2. Inne dokumenty

Procedura IBDiM nr PM-TM-X3	Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
<i>Procedura IBDiM nr PM-TM-X4</i>	<i>Oznaczanie przyczepności powłoki ochronnej do stali metodą „pull-off”</i>
Procedura IBDiM nr PM-TM-X5	Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
Procedura IBDiM nr P0-2	Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
Procedura IBDiM nr TW-31/97	Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

Aprobata techniczna

Instrukcja stosowania Producenta – w języku polskim

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.

---

## 21. ST.08.17.02 ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem łożysk mostowych dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grażawy.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z montażem łożysk dla obiektów inżynierskich i obejmują wykonanie i montaż łożysk elastomerowych stałych, jednokierunkowych i wielokierunkowych o określonej nośności.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Łożysko** - konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiającą jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.
- 1.4.2. **Łożysko przesuwne (ruchome)** - łożysko umożliwiające przesunięcie poziome (wzdłuż osi podłużnej belek) przekrojów podporowych przęseł lub belek pomostu względem punktu lub osi podparcia albo zawieszenia.
- 1.4.3. **Łożysko nieprzesuwne (stałe)** - łożysko uniemożliwiające przesunięcie poziome przęseł lub belek pomostu względem punktu lub osi podparcia albo zawieszenia.
- 1.4.4. **Łożysko jednokierunkowe** - łożysko, w którym przewidziane są przemieszczenia kątowe lub przemieszczenia kątowe i przesuwu poziome przekrojów podporowych tylko wzdłuż osi podpartego elementu.
- 1.4.5. **Łożyska dwukierunkowe** - łożysko, w którym przewidziane są przemieszczenia kątowe lub przemieszczenia kątowe i przesunięcia poziome przekrojów podporowych zarówno wzdłuż jak i w poprzek osi podpartego elementu.
- 1.4.6. **Łożysko elastomerowe odkształcalne** - łożysko odkształcalne wykonane z różnych odmian gumy (np. neoprenu) lub innych polimerów (np. poliuretanu), uzbrojonych lub nieuzbrojonych blachami stalowymi.
- 1.4.7. **Łożysko elastomerowe ślizgowe** - łożysko elastomerowe odkształcalne przesuwne wykonane z bloku elastomeru pokrytego PTFE, po którym może się ślizgać polerowana płyta stalowa.
- 1.4.8. **Politetrafluoroetylen (PTFE)** - tworzywo sztuczne, fluorowęglowe, o bardzo małym współczynniku tarcia.
- 1.4.9. **Smar silikonowy** - Smar stanowiący kompozycję oleju silikonowego oraz mydła litowego.
- 1.4.10. **Pozostałe określenia** podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST.00.00."Wymagania ogólne".

---

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru [Inżyniera].

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych [materiałów], ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 08.01.2020r., poz. 215: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 08 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są:

### 2.2. Łożyska mostowe elastomerowe

Łożyska mostowe elastomerowe (gumowe), kotwione o nośności i minimalnym dopuszczalnym przesuwie określonych w Dokumentacji Projektowej.

#### 2.2.1. Ogólne zasady dotyczące stosowania łożysk:

- [1]. dla obiektów krótkich możliwe jest zastosowanie łożysk elastomerowych bez blach ślizgowych;
- [2]. dla obiektów o większej długości należy zastosować łożyska z blachami ślizgowymi z arkuszami PTFE. Łożyska tego typu realizują poziome przemieszczenia konstrukcji przez poślizg stalowej, górnej części łożyska względem dolnej po warstwie PTFE (łożyska gumowe ślizgowe).

Zastosowane łożyska powinny mieć powierzchnię gwarantującą przy obciążeniu osiowym naprężenia dociskowe:

- dla powierzchni łożysk nie większych niż 1200 cm<sup>2</sup> - nie mniejsze niż 3 MPa,
- dla powierzchni łożysk większych niż 1200 cm<sup>2</sup> - nie mniejsze niż 5 MPa.

Przy naciskach mniejszych niż określono powyżej, łożyska powinny być wyposażone w elementy kotwiące, przy czym nad łożyskami nie dopuszcza się naprężeń rozciągających od obciążeń przekazanych przez łożysko na podporę. Bolce lub śruby kotwiące powinny być typu odpornego na drgania

---

Zastosowane łożyska powinny zapewniać poziome przemieszczenia i obroty elementów podpieranych, przy dopuszczalnym kącie odkształcenia postaciowego  $\varphi = 0,7$  dobranych grubości warstw elastomeru. W przypadku, gdy odkształcalność łożyska nie spełnia powyższego wymagania, łożysko powinno być zaopatrzone w urządzenie ślizgowe, zapewniające przemieszczenia w określonych kierunkach, regulowane odpowiednimi prowadnicami.

Łożyska elastomerowe wykonane z kilku elementów nie połączonych sztywno ze sobą powinny być tymczasowo zaciśnięte i dostarczone przez Producenta jako komplet gotowy do zmontowania. Takie zaciski powinny być odpowiednio mocne, aby utrzymywały różne elementy łożyska w ich prawidłowym położeniu podczas przenoszenia, transportu i ustawiania.

Wszystkie łożyska, które są zbyt ciężkie by można je było przenosić ręcznie powinny mieć zamocowane uchwyty do urządzeń dźwigowych.

Dla łożysk z częściami ślizgowymi oraz wskazane przez Inżyniera należy zastosować kontrolne punkty odniesienia w celu umożliwienia pomiaru przemieszczeń. Na wskaźnikach przemieszczeń powinny być oznaczone dopuszczalne ekstrema przemieszczeń.

Łożyska powinny spełniać wymagania określone w Projekcie oraz w PN-EN 1337-3 oraz mieć aprobatę techniczną IBDiM.

Elementy łożysk powinny spełniać wymagania dotyczące ochrony antykorozyjnej podane w PN-EN1337-9.

Łożyska mostowe elastomerowe (gumowe), kotwione lub nie kotwione muszą mieć nośności i dopuszczalne przesuwę równe lub większe od określonych w Dokumentacji Projektowej.

#### **2.2.2. Blachy stalowe zbrojenia łożysk elastomerowych**

Blachy wewnętrzne zbrojenia powinny być wykonane ze stali podwyższonej wytrzymałości lub równoważnej, której wydłużenie  $a_5 \geq 18\%$ . Blachy zewnętrzne zbrojenia mogą być wykonane ze stali zwykłej jakości, której wydłużenie  $a_5 \geq 18\%$ . Stal powinna spełniać wymagania Polskiej Normy lub aprobaty technicznej.

Minimalna grubość blach wewnętrznych zbrojenia powinna wynosić 2 mm. Blachy wewnętrzne powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Należy stosować tylko takie metody wycinania blach, które nie dają skaz, zadziórów i szorstkich krawędzi. Jeżeli warstwy wewnętrzne elastomeru mają grubość  $\leq 8$  mm to minimalna grubość blach zewnętrznych powinna wynosić 15 mm, a w przypadku warstw grubszych 20 mm.

#### **2.2.3. Wymagania dla elastomeru.**

Elastomer stosowany do wyrobu łożysk powinien być wyprodukowany z kauczuku naturalnego, chloroprenowego ewentualnie z poliuretanu. Zawartość kauczuku naturalnego lub chloroprenowego w mieszance powinna wynosić co najmniej:

- 60% w łożyskach, których  $G=0,7$  MPa,
- 55% w łożyskach, których  $G=0,9$  MPa,
- 50% w łożyskach, których  $G=1,15$  MPa,

gdzie  $G$  - moduł odkształcenia postaciowego.

Elastomery na bazie kauczuku powinny mieć twardość od  $50^\circ \text{Sh A}$  do  $70^\circ \text{Sh A}$ , na bazie poliuretanów twardość od  $60^\circ \text{Sh A}$  do  $80^\circ \text{Sh A}$ . Twardość powinna być określona wg metody Shore'a A zgodnie z PN-80/C-04238.

Zaleca się stosować do łożysk elastomer o twardości  $(60 \pm 5)^\circ \text{Sh A}$ , zapewniający moduł odkształcenia postaciowego  $G=(0,9 \pm 0,15)$  MPa. Do produkcji łożysk nie można stosować żadnych odpadów gumowych lub gumy z odzysku.

Elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur, w których eksploatowane jest łożysko (od  $-35^\circ \text{C}$  do  $+50^\circ \text{C}$ ).

Parametry fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości  $60^\circ \text{Sh A}$  powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości  $60^\circ \text{Sh A}$

Lp.	Cecha	Według normy	Jednostka	Kauczuk	Poliuretan
1	Moduł odkształcenia postaciowego	PN-93/C-04210	MPa	0,9±0,15	1,2±0,15
2	Wytrzymałość na rozciąganie: – próbki formowane – próbki wycinane	PN-93/C-04205	MPa	≥16 ≥14	≥20 ≥18
3	Wydłużenie przy zerwaniu: – próbki formowane – próbki wycinane		%	≥425 ≥375	≥300 ≥250
4	Odkształcenie trwałe po 24 h w temp. 70°C	PN-54/C-04253 PN-ISO 815:1998	%	≤15 ≥30 <sup>1)</sup>	≤10
5	Wytrzymałość na rozdzielanie	PN-ISO 34-1:1998	kN/m	10 8 <sup>1)</sup>	20
6	Odporność na starzenie: maksymalna zmiana wartości pierwotnej: – twardość – wytrzymałość na rozciąganie – wydłużenie przy zerwaniu	Kauczuk naturalny powinien być poddany starzeniu przez 7d w temp. (70±2) °C.	°Sh A % %	±5(+10) <sup>1)</sup> ±15 ±25	±5 ±15 ±25
7	Odporność ozonowa: wydłużenie 30% przez 96 h w temp. (40±2)°C, stężenie 100 pphm (25 pphm) <sup>1)</sup>	PN-ISO 1431-1:2007		bez rys	bez rys

1) dotyczy elastomeru na bazie kauczuku naturalnego

W przypadku elastomerów o innych dopuszczalnych twardościach, wymagania są te same, z wyjątkiem minimalnego wydłużenia przy zerwaniu oraz minimalnej wytrzymałości na rozdzielanie. Wymagania wobec tych cech podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wydłużenie i wytrzymałość na rozdzielanie elastomerów o twardości różnej od 60° Sh A

Lp.	Cecha	Według normy	Jednostka	Twardość elastomeru °Sh A	
				50±5	70±5
1	Wydłużenie przy zerwaniu: - próbki formowane - próbki wycinane	PN-93/C-04205	%	≥450 ≥400	≥300 ≥250
2	Wytrzymałość na rozdzielanie	PN-ISO 34-1:1998	kN/m	≥7 ≥5 <sup>1)</sup>	≥12 ≥10 <sup>1)</sup>

1) dotyczy elastomeru na bazie kauczuku naturalnego

#### 2.2.4. Wymagania dla politetrafluoroetylen (PTFE).

PTFE, z którego są wykonane arkusze elementów ślizgowych, powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nie przerabianym. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać wymagania podane w tablicy .

Tablica 2. Wymagania wobec PTFE

Lp.	Cecha	Wymagania normy	Jednostka	Wartość
1	Gęstość	PN-EN ISO 1183-1	g/cm <sup>2</sup>	od 2,14 do 2,20
2	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 527-1:	MPa	≥29
3	Wydłużenie przy zerwaniu		%	≥300
4	Twardość		°Sh D	≥65

#### 2.2.5. Kleje

Kleje do łączenia elastomeru ze stalą lub PTFE ze stalą lub elastomerem powinny zapewniać wytrzymałość złącza nie mniejszą niż słabszego z łączonych materiałów.

W przypadku PTFE należy stosować tylko kleje termoutwardzalne. Kleje do przyklejania PTFE do płyt stalowych powinny zapewnić przyczepność o minimalnej wytrzymałości na odrywanie 5 N/mm

---

szerokości skleiny - w przypadku badań doraźnych oraz 4 N/mm szerokości skleiny - w przypadku badań długotrwałych.

Kleje do elastomeru powinny dawać wytrzymałość skleiny między elastomerem a blachą stalową, równą co najmniej 7 N/mm szerokości skleiny wg PN-86/C-04254.

Kleje powinny być odporne na działanie smarów, czynników atmosferycznych i biologicznych oraz temperatury, w której eksploatowane będzie łożysko.

### **2.3. Podlewka**

Podlewka z zaprawy bezskurczowej lub ekspansywnej (samopoziomującej) - zgodna z Projektem montażu łożysk.

### **2.4. Beton**

Beton zwykły C25/30 - wymaganie wg ST.08.13.00.

### **2.5. Materiały uzupełniające i pomocnicze**

Materiały uzupełniające i pomocnicze do montażu łożysk zgodnie z Projektem montażu łożysk.

Użyte materiały - w tym kompletne łożyska muszą posiadać aktualne Aprobaty techniczne.

## **3. Sprzęt**

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego techniczne sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Do montażu łożysk należy używać żurawi samochodowych o udźwigu odpowiednim do masy łożysk.

## **4. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania oraz uszkodzenia podczas transportu. W trakcie transportu i składowania należy przestrzegać wymagań producenta łożysk oraz PN-EN 1337-11 i PN-EN 1337-1.

Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników. Poza tym łożyska gumowe powinny być przechowywane zgodnie z zasadami normy PN-75/C-94099.

Łożyska powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z ochroną elementów łożysk przed wzajemnym obcieraniem, a także wstrząsami i uderzeniami. Transport łożysk powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod plandeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Łożyska przed ustawieniem na podporach powinny być chronione przed uszkodzeniem.

Przed i po wyładowaniu należy sprawdzić ich zestawienia (zmontowania).

Na placu budowy łożyska należy złożyć w miejscu suchym, przewietrzanym i osłoniętym od deszczu (najlepiej w magazynie) wskazanym przez Inżyniera.

Materiały do wykonania podlewki powinny być transportowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

---

## 5.2. Zakres wykonywanych robót

### 5.2.1. Projekt montażu łożysk

Przed przystąpieniem do wykonania ciosów podłożyskowych należy we współpracy z Projektantem ustalić typ łożysk i wprowadzić ewentualne zmiany do konstrukcji ww. elementów.

Roboty związane z montażem łożysk należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ST.

Przed montażem należy opracować oraz uzgodnić z Inżynierem "Projekt montażu łożysk". Wymagania odnośnie wykonania i montażu łożysk powinny uwzględniać zalecenia Instrukcji producenta łożysk oraz Aprobaty technicznej. Projekt montażu łożysk może być częścią Dokumentacji Projektowej lub być opracowany przez Wykonawcę albo producenta łożysk i powinien zawierać

- zestawienie zastosowanych łożysk i plan ich rozmieszczenia,
- rysunki lub szkice nisz pod łożyska w ciosach podłożyskowych na podporach
- szczegóły ustawienia (zamocowania) łożysk na podporach oraz do konstrukcji ustroju nośnego,
- wymagania odnośnie składania i montażu łożysk na podporach
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego w wytwórni i na budowie,
- kolejność montowania łożysk,
- metody kontroli i badań zmontowanych łożysk.

Projekt powinien zawierać rysunki zbrojenia ciosów podłożyskowych i nadłożyskowych, w przypadku, gdy dokumentacja projektowa uzależnia gabaryty ciosów od wymiarów łożyska konkretnego producenta, który zostanie wybrany po wygraniu przetargu.

**Uwaga:** Regulację ustawienia łożyska w celu jego dostosowania do temperatury montażu należy wykonać w wytwórni, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Jeśli temperatura montażu jest inna niż przewidziana na podstawie harmonogramu, ustawienie (przesunięcie) łożyska należy dostosować do pomierzonej lub prognozowanej krótkoterminowo temperatury montażu.

Dla ustrojów nośnych wykonywanych na mokro należy dodatkowo przy ustawieniu - regulacji łożyska uwzględnić skrócenie pręseł (przęsła) spowodowane procesami reologicznymi: skurczem i pęczaniem betonu oraz sprężaniem (dla ustrojów sprężonych).

### 5.2.2. Przygotowanie elementów obiektu mostowego do mocowania łożysk w konstrukcji.

W trakcie wykonywania ciosów podłożyskowych należy zwrócić uwagę na pozostawienie przestrzeni wystarczającej do zamontowania łożysk zgodnie z Projektem montażu łożysk i instrukcją producenta.

Rusztowania pomocnicze wykonać zgodnie ze ST.08.13.00.

### 5.2.3. Montaż łożysk na podporach

Przed przystąpieniem do montażu łożysk należy sprawdzić ich kompletność oraz czy nie są one uszkodzone. W przypadku uszkodzenia łożysk należy postępować z zaleceniami producenta łożysk i Inżyniera.

Montaż łożysk powinien przebiegać zgodnie z Projektem montażu i Instrukcjami producenta łożysk i należy go wykonać po wykonaniu ciosów podłożyskowych i osiągnięciu przez beton wymaganej wytrzymałości. Łożyska należy ustawiać na ciosach na "poduszce" z zaprawy typu PCC o grubości 2÷3 cm.

Montaż łożysk mogą wykonywać tylko specjalnie przeszkoleni pracownicy. Zaleca się nadzór ze strony przedstawiciela producenta.

Producent może wymagać, aby montaż łożysk wykonywał wyłącznie uprawniony przez niego Wykonawca.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do podsadzania powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń. Powierzchnie pod podsadzki powinny być przygotowane odpowiednio do rodzaju zastosowanej zaprawy, zgodnie z wymaganiami producenta zaprawy. Zwykle przed

---

przystąpieniem do wykonania podlewki z zaprawy lub zaczynu cementowego wymagane jest, aby beton ciosu podłożyskowego został nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączenia z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy powinien być usunięty. Górna powierzchnia każdej podsadzki powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Grubość niezbrojonej warstwy podlewki z zaprawy między łożyskiem a ciosiem podłożyskowym nie powinna przekraczać wartości: 50 mm lub  $0,1 \times (\text{pole kontaktu/obwód pola kontaktu}) + 15 \text{ mm}$ , przy czym decyduje wartość mniejsza. Grubość podlewki nie powinna być także mniejsza od 3-krotnej średnicy maksymalnych ziaren kruszywa.

Przy montażu łożysk należy przestrzegać następujących ustaleń:

- łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem montażu łożysk, z uwzględnieniem oznaczeń na wierzchu łożyska. Pierwsze łożysko powinno zostać ustawione w obecności przedstawiciela producenta łożysk lub upoważnionego przez niego przedstawiciela,
- ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych ich elementów i nisz łożyskowej nie jest dozwolone,
- łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia  $+10^{\circ}\text{C}$  i w przypadku obciążenia przęsła połową obciążenia ruchomego przyjętego w dokumentacji projektowej. Przed ustawieniem łożyska należy sprawdzić czy temperatura konstrukcji przęsła w czasie montażu łożyska mieści się w zakresie tolerancji przewidzianych w dokumentacji projektowej w stosunku do temperatury  $+10^{\circ}\text{C}$ ,
- po ustawieniu, łożyska i ich otoczenie powinny być czyste. Tymczasowe zaciski montażowe powinny być poluzowane lub usunięte. Wbudowane łożyska powinny być skontrolowane po ich włączeniu do współpracy z konstrukcją przęsła i podpory.

#### 5.2.4. Wykonanie podlewki pod łożyska

Łożyska powinny być ustawiane na pośredniczących warstwach zaprawy, które służą jako warstwy wyrównawcze i poziomujące. Tylko łożyska elastomerowe bez zewnętrznych płyt stalowych, można ustawiać bezpośrednio na powierzchni podpory. Powierzchnia ta powinna być czysta, sucha gładka i pozioma z dopuszczalnymi odchyłkami podanymi w punkcie 3.4.

Podlewkę można wykonać:

- a) przez ułożenie gęsto plastycznej zaprawy w formie stożka i opuszczenie na nią łożyska w ten sposób, że nadmiar zaprawy będzie wyciśnięty na wszystkich jego bokach,
- b) przez wlewanie lub tłoczenie zaprawy samorozlewnej z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Sposób b) powinien być stosowany w przypadku łożysk z kotwami lub sworzniami czołowo spawanymi do dolnej płyty łożyska. Przed wykonaniem podlewki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu za pomocą klinów lub innych podkładek. Niedopuszczalne jest pozostawienie sztywnych elementów pod łożyskiem. Po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości, sztywne kliny i podkładki powinny być usunięte. Należy stosować podkładki i kliny z materiałów ściśliwych. Do tego celu nie nadają się elastomery, gdyż są materiałami nieściśliwymi.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do wykonania podlewki powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń. Powierzchnie pod podlewki powinny być przygotowywane odpowiednio do rodzaju stosowanej zaprawy, zgodnie z zaleceniami producenta zaprawy. Górna powierzchnia każdej podlewki poza łożyskiem powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Podlewki powinny być wykonane z niskoskurczowej zaprawy cementowej, Żywicowej lub cementowo-żywicowej. Przed przystąpieniem do wykonania podlewki, beton ciosu podłożyskowego powinien być nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączenia z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy, powinien być usunięty. Jeżeli stosowana jest zaprawa na bazie żywicy, to chemiczne właściwości żywicy oraz stosunek żywicy do wypełniaczy powinny być dobrane w ten sposób, aby uzyskać zadowalającą konsystencję i czas wiązania, zapewniający prawidłowe ustawienie łożyska w warunkach budowy. Jeżeli zaprawa na bazie żywicy ma być w bezpośrednim kontakcie z łożyskiem, to należy sprawdzić doświadczalnie jej obojętność chemiczną wobec materiału łożyska oraz współczynnik tarcia.

Deskowania do zaprawy nie należy usuwać wcześniej nim zwiąże zaprawa. Musi być ono jednak usunięte w chwili włączenia łożyska do współpracy z konstrukcją niosącą. Usuwanie deskowania przez jego wypalanie jest niedopuszczalne.

W przypadku łożysk kotwionych, otwory na sworznie kotwiące powinny być wiercone i rozwiercane. Średnica otworów na bolce do kotwienia powinna być o 2 mm większa niż nominalna średnica bolca w przypadku mocowania łożysk do elementów stalowych bądź prefabrykatów betonowych oraz o 3 mm większa, w przypadku betonu wylewanego na budowie.

#### 5.2.5. Kotwienie łożysk

W przypadku łożysk kotwionych, otwory na sworznie kotwiące powinny być wiercone i rozwiercane. Średnica otworów na bolce do kotwienia powinna być o 2 mm większa niż nominalna średnica bolca w przypadku mocowania łożysk do elementów stalowych bądź prefabrykatów betonowych oraz o 3 mm większa, w przypadku betonu wylewanego na budowie.

#### 5.2.6. Regulacja łożysk.

Przed całkowitym osadzeniem łożysk należy wykonać regulację łożysk w planie z uwzględnieniem temperatury montażu. Mocowanie łożysk oraz ich stabilizację na czas wykonania deskowania wykonać zgodnie z Projektem montażu łożysk i Instrukcją producenta. Po regulacji łożyska i jego osadzeniu należy przystąpić do montażu belek ustroju nośnego.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z ST.00.00. punkt 6.3.

### 6.1. Kontrola producenta - badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły z badań łożysk w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Tolerancje i odchyłki wymiarów łożysk elastomerowych i ich elementów

Sprawdzenie wymiarów i kształtu poszczególnych części łożysk należy wykonywać za pomocą przyrządów pomiarowych (przymiaru stalowego, szablonów, cyrkla, promieniomierza, kątowników, liniału, szczelinomierzy, suwmiarki, śruby mikrometrycznej itp.), zapewniających dokładność jak w punktach poniżej.

#### 6.2.1. Odchyłki wymiarów zewnętrznych

Wymiary zewnętrzne łożysk kompletnych powinny zachować odchylenia podane w tablicy 4.

Tablica 4. Odchyłki wymiarów zewnętrznych łożysk

Rodzaj łożyska	Odchyłki, mm	
	wymiarów w planie	wysokości
Elastomerowe do wysokości 100 mm	+ 4 - 2	± 2
Elastomerowe o wysokości od 100 mm do 150 mm	+ 4 - 2	± 3
Elastomerowe o wysokości powyżej 150 mm	+ 4 - 2	± 4

Wysokość całkowita łożyska wyznaczana jest jako średnia arytmetyczna z pomiarów w 4 jego narożach oraz w osi.

### 6.2.2. Odchyłki grubości elastomerowych warstw wewnętrznych i zewnętrznych

Grubość warstw elastomeru jest wyznaczana jako średnia arytmetyczna z pomiarów w 4 punktach największej powierzchni łożyska. Punktami tymi są naroża - w przypadku łożysk prostokątnych, naroża kwadratu wpisanego w okrąg - w przypadku łożysk okrągłych.

Odchyłki grubości warstw wewnętrznych powinny spełniać warunki podane w tablicy 5.

Tablica 5. Odchyłki grubości elastomerowych warstw wewnętrznych

Lp.	Projektowana grubość warstw „t”, [mm]	Grubość rzeczywista		Uwagi
		średnia „tśr”, [mm]	w dowolnym punkcie, [mm]	
1	$t \leq 6$	$(1 \pm 0,15)t$	$(1 \pm 0,15)t_{\text{śr}}$	
2	$6 < t \leq 12$	$(1 \pm 0,12)t$ lub 0,9	$(1 \pm 0,12)t_{\text{śr}}$ lub 0,9	decyduje wartość większa
3	$12 < t$	$(1 \pm 0,10)t$ lub 1,5	$(1 \pm 0,10)t_{\text{śr}}$ lub 1,5	decyduje wartość większa

Grubość górnej i dolnej warstwy zewnętrznej w łożyskach elastomerowych uzbrojonych powinna wynosić minimum 2,5 mm. W przypadku warstw grubszych niż 2,5 mm, obowiązują odchyłki jak w tablicy 7.

### 6.2.3. Odchyłki wymiarowe blach w planie

Dopuszczalne odchyłki wymiarów blach w planie wynoszą: +2 mm, -1 mm. Wielkość szczeliny określonej sposobem podanym w pkt 3.2.2.4 nie powinna przekraczać 1% przekątnej (średnicy) lub 1,5 mm (decyduje wartość większa).

### 6.2.4. Płaskość powierzchni obciążonej łożyska

Płaskość określana jest przez pomiar szczeliny między spodem poziomnicy, przyłożonej wzdłuż przekątnej lub średnicy powierzchni obciążonej łożyska a tą powierzchnią. Szczelina ta nie może przekraczać 0,3% przekątnej (średnicy) lub 1,5 mm (decyduje większa wartość). W przypadku powierzchni wypukłej należy sprawdzić, czy szczeliny na obu końcach poziomnicy są równe i spełniają powyższe odchyłki.

## 6.3. Badania łożysk kompletnych

Badania łożysk kompletnych powinny być wykonane w wytwórni i powinny obejmować:

- badania prototypów, w celu sprawdzenia zgodności ich z projektem,
- badania podczas produkcji, w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury technologiczne,
- badania odbiorcze, w celu potwierdzenia, że łożyska spełniają wymagania Polskiej Normy lub aprobaty technicznej; podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonywanych podczas produkcji.

Należy wykonać przynajmniej jedną pełną serię badań kompletnych na trzech elementach wybranych losowo z objętości produkcyjnej około 1500 dcm<sup>3</sup>.

Badanie właściwości kompletnych łożysk elastomerowych należy prowadzić w temperaturze  $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ , chyba że stanowią inaczej warunki poszczególnych rodzajów badań. Na powierzchniach zewnętrznych łożysk elastomerowych nie powinno być widocznych stałych uszkodzeń w wyniku jednokrotnego ich obciążenia obciążeniem odpowiadającym stanowi granicznemu użytkowania lub stanowi granicznemu nośności.

Wymagane badania elastomerowych łożysk kompletnych zostały wyszczególnione i opisane w PN-S-10060:1998, pkt 3.2.5.3.

Protokół z badań powinien zawierać:

- opis łożyska i jego numer identyfikacyjny,
- wymiary łożyska poddanego badaniom,
- atesty materiałowe,
- daty i czas trwania badań,
- wykaz odstępstw od Polskich Norm,
- uwagi o stanie łożyska po badaniu,
- fotografie z badań,

- 
- wyniki pomiaru wszystkich odkształceń, przemieszczeń i obciążeń,
  - wymiary elementów składowych łożyska po badaniu,
  - powołanie na odpowiednie normy.

#### 6.4. Kontrola po transporcie

Łożyska elastomerowe (gumowe) powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zmontowania.

Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli i odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z łożyskami

Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie powinna obejmować:

- a) sprawdzenie protokołów kontroli i odbioru w wytwórni
- b) oględziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk
- c) sprawdzenie kompletności dostarczanych łożysk

#### 6.5. Kontrola ustawienia łożysk na podporze

Kontrola ustawienia łożysk na podporze powinna obejmować sprawdzenie:

- a) usytuowanie łożysk w planie,
- b) ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk,
- c) prostopadłego ustawienia łożysk w stosunku do osi dźwigarów,
- d) przesunięcie kadłubów łożysk ruchomych w stosunku do płyt dolnych ze względu na skurcz i odkształcenia termiczne ustroju niosącego mostu,
- e) połączeń łożysk z elementami podpór i przęseł (jeżeli występuje).

##### 6.5.1. Tolerancje przy montażu łożysk:

- rzędna ciosów podłożyskowych  $\pm 0,5$  cm
- odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do rzeczywistego ustawienia konstrukcji dla obiektów drogowych (z uwzględnieniem temperatur):
  - dla konstrukcji betonowanej na mokro  $\pm 0,5$  cm
  - dla pozostałych konstrukcji  $\pm 0,2$  cm
- odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do rzeczywistego ustawienia konstrukcji dla obiektów kolejowych (z uwzględnieniem temperatur):
  - dla wszystkich konstrukcji  $\pm 1,0$  cm
- pochylenie ciosów podłożyskowych  $+0,5\%$
- błąd położenia osi łożyska w planie  $\pm 0,3$  cm
- różnica błędów rzędnych w obrębie jednej podpory  $\pm 0,5$  cm
- poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w odchyłce  $\pm 0,0001$  sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie mogą być większe niż określone w Aprobacie technicznej lub instrukcji montażu i zaleceniami Producenta

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka łożyska określonego typu i nośności. Płaci się za liczbę wbudowanych i odebranych łożysk zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ogólne warunki obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu jak ST.00.00. "Wymagania ogólne". Odbiór częściowy i końcowy robót jak w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiorów należy dokonywać sprawdzając przytoczone w pkt. 6 warunki.

---

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wykonanie rusztowań pomocniczych do montażu robót,
- przygotowanie gniazda do osadzenia łożyska,
- dostarczenie i montaż łożysk na podporach,
- regulację i jego zamocowanie,
- rozbiórkę rusztowań,
- usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane i standardy

PN-S-10040:1999      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-S-10050            Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badanie.

PN-S-10060:1998 Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.

PN-EN 1337-1:2003    Łożyska konstrukcyjne. Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 1337-2:2005    Łożyska konstrukcyjne. Część 2: Elementy ślizgowe

PN-EN 1337-7:2003    Łożyska konstrukcyjne. Część 7: Łożyska sferyczne i cylindryczne z PTFE

PN-EN 1337-9:2001    Łożyska konstrukcyjne. Część 9: Zabezpieczenie

PN-EN 1337-11:2001   Łożyska konstrukcyjne. Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie

Katalog detali mostowych – GDDP Warszawa

Aprobata techniczna.

Instrukcja montażu Producenta w języku polskim

Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk (IBDiM Warszawa 2005) – załącznik do Zarządzenia nr 10 GDDKiA z dnia 8 lutego 2006 r.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

---

## 22. ST.08.19.04 BALUSTRADY DREWNIANE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem balustrad drewnianych mostu.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy”.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- wytworzeniem, transportem, impregnacją i montażem balustrad drewnianych.
- uporządkowaniem i rekultywacją terenu po wykonaniu robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Pozostałe określenia zawarte są w przepisach szczegółowych, Polskich Normach, oraz warunkach technicznych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne* oraz ST.08.20.00. *Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne*.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Dokumentacją, ST i poleceniami Inspektora.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 2. oraz ST.08.20.00. *Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne*.

Materiały wynikające z opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji rozbiórkowej –rusztowania i ekrany zabezpieczające teren pod obiektem przed zanieczyszczeniem w czasie rozbiórki.

Drewno sosnowe klasy C25.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 3. oraz ST.08.20.00. *Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne*.

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inspektora.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 4. oraz ST.08.20.00. *Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne*.

Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inspektora.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 5. oraz ST.08.20.00. *Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne*.

---

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 6. oraz ST.08.20.00. *Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne.*

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową robót związanych jest:

m<sup>3</sup> - wbudowania nowych elementów balustrady nad lądem z wytworzeniem i dowozem

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 8. oraz ST.08.20.00. *Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne.*

Odbioru robót dokonuje Inspektor. Gotowość robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 9. oraz ST.08.20.00. *Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne.*

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych robót zgodnych z PW i ST w jednostkach obmiarowych wg pkt. 7 oraz oceną jakości wykonanych robót i ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy, a udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy przez Inspektora

Cena jednostkowa uwzględnia:

Zapewnienie niezbędnych środków produkcji, opracowanie projektu zabezpieczeń terenu pod obiektem przed zanieczyszczeniem, budowę i rozbiórkę ekranów zabezpieczających teren pod obiektem przed zanieczyszczeniem, wykonanie wszystkich elementów balustrad z zabezpieczeniem antykorozyjnym z wytworzeniem i dowozem, zabezpieczenie antykorozyjne drewna, uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-93/S-10080:1993	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
PN-92/S-10082:1992	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
PN-D-04150:1984	Tarcica. Oznaczanie wilgotności.
PN-75/D-96000:1975	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-92/D-95017:1992	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-82/D-94021:1982	Tarcica iglasta konstrukcyjna, sortowana metodami wytrzymałościowymi.
PN-84/M-81000: 1984	Gwoździe Ogólne wymagania i badania.
PN-85/M-82101:1985	Śruby z łbem sześciokątnym.
PN-86/M-82144:1986	Nakrętki sześciokątne.
PN-95/D-95000:1993	Surowiec drzewny. Pomiar, obliczenie miąższości i cechowanie.



---

## 23. ST.08.20.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych elementów betonowych dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu elementów budowanych obiektów mostowych i obejmują:

##### **Budowa obiektów drogowych**

- oczyszczenie i przygotowanie powierzchni betonu podpór i ustroju nośnego pod zabezpieczenie antykorozyjne,
- powierzchniowe zabezpieczenie antykorozyjne materiałem powłokowym cienkowarstwowym - powierzchni betonu podpór i ustroju nośnego - gruntowanie oraz dwukrotne pokrycie.
- pokrycie zabezpieczonych powierzchni ostatnią powłoką w kolorystyce zgodnej z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Ochrona powierzchniowa betonu** - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.
- 1.4.2. Karbonatyzacja betonu** - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zubożenie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ( $\text{pH} < 11$ ).
- 1.4.3. Pole referencyjne** - wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.
- 1.4.4. Temperatura punktu rosy** - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.
- 1.4.5. PC (Polymer-Concrete)** - zaprawa o spoiwie polimerowym.
- 1.4.6. PCC (Polymer-Cement-Concrete)** - zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

---

**1.4.7. Impregnacja** - nasycanie betonu preparatami polimerowymi o niskiej lepkości, które po wnikięciu w głąb betonu i spolimeryzowaniu wpływają korzystnie na jego cechy fizyczne i chemiczne, wyróżnia się tu:

- hydrofobowe impregnaty porów (zwane dalej impregnatami hydrofobowymi) - wyroby ciekłe, penetrujące beton, tworzące powłoki na ściankach porów,
- impregnaty wypełniające pory - wyroby ciekłe penetrujące pory w betonie, tworzące materiał stały.

**1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 08.01.2020r., poz. 215: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 08 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

### **2.2. Materiały powłokowe - ochronne.**

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat (materiał powłokowy ochronny) spełniający wymagania podane w Dokumentacji Projektowej.

Na gzymsach należy zastosować powłoki o zwiększonej zdolności krycia zarysowań do 0,3 mm.

Inżynier ma prawo wyboru materiału do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego betonu. Ostateczna decyzja dotycząca rodzaju materiału i koloru należy do Inżyniera.

---

Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację właściwości użytkowych (atest) potwierdzające cechy materiałów.

Podstawowe wymagania dla powłoki malarskiej lub wyprawy

- redukcja nasiąkliwości powierzchniowej betonu (nasiąkliwość  $\leq 2\%$ )
- przepuszczalność na zewnątrz dla pary wodnej – nie hamuje dyfuzji pary wodnej,
- zabezpiecza przed wnikaniem (dyfuzją) dwutlenku węgla w głąb betonu (opór dyfuzji dla  $\text{CO}_2 \geq 50$  m równoważnej warstwy powietrza),
- zwiększa odporność na działanie soli i mrozu,
- nietoksyczność i nieszkodliwość dla środowiska naturalnego,

Ogólne wymagania dla powłoki lub wyprawy:

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Nasiąkliwość	%	$\leq 2\%$	Procedura IBDiM PO-4
2	Grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla pary wodnej	m	$S_{\text{D}_{\text{H}_2\text{O}}} \leq 4$	Procedura ITB LO-2
3	Grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla dwutlenku węgla	m	$\text{SDCO}_2 \geq 50$	Procedura ITB LO-6
4	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie i soli	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2

### 2.2.1. Materiały typu malarskiego – nie przenoszące zarysowań

Należy zastosować powłokę malarską o grubości do 0,3 mm, jedno lub wielowarstwową. Dla powłok wielowarstwowych pierwsza warstwa pełni rolę warstwy gruntującej:

Wymagania dla powłoki malarskiej nie przenoszącej zarysowań:

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża)	MPa	$R_{\text{sr}} \geq 0,8$ $R_{\text{min}} = 0,5$	PN EN ISO 4624:2004
2	Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności	MPa	$R_{\text{sr}} \geq 0,6$	PN EN ISO 4624:2004
3	Wodoprzepuszczalność	-	W8	PN-B-06250:1988
4	Odporność na chlorki	%	$\leq 0,1$	Procedura IBDiM

### 2.2.2. Materiały typu malarskiego lub typu PCC z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań

Należy zastosować powłokę malarską (np. dyspersje polimerowe) o grubości powyżej 0,3 mm, jedno lub wielowarstwową lub typu PCC o grubości  $\geq 1,0$  mm. Dla powłok wielowarstwowych pierwsza warstwa pełni rolę warstwy gruntującej:

Wymagania dla powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża)	MPa	$R_{\text{sr}} \geq 1,0$ $R_{\text{min}} = 0,6$	PN EN ISO 4624:2004
2	Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności	MPa	$R_{\text{sr}} \geq 0,8$	PN EN ISO 4624:2004
3	Wodoprzepuszczalność	-	W8	PN-B-06250:1988
4	Odporność na powstawanie rys	-	odporność na wystąpienie rys podłoża do 0,15 mm	Procedura ITB nr 211
5	Odporność na chlorki	%	$\leq 0,1$	Procedura IBDiM

### 2.2.3. Materiały typu PCC – elastyczne przenoszące zarysowania do 0,3 mm

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat typu PCC lub inny. Zastosowany system winien się składać z dwóch warstw i przenosić zarysowania do 0,3 mm.

Należy zastosować materiał o wysokiej zdolności przenoszenia zarysowań, powłokę tiksotropową, grubowarstwową o grubości minimum 1000 µm (1,0 mm)

Wymagania dla elastycznej powłoki przenoszącej zarysowania:

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża)	MPa	$R_{sr} \geq 1,3$ $R_{min} = 0,8$	PN EN ISO 4624:2004
2	Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności	MPa	$R_{sr} = 1,0$	PN EN ISO 4624:2004
3	Wodoprzepuszczalność	-	W8	PN-B-06250:1988
4	Odporność na powstawanie rys	-	odporność na wystąpienie rys podłoża do 0,3 mm	Procedura ITB nr 211
5	Odporność na chlorki	%	$\leq 0,1$	Procedura IBDiM

### 2.2.4. Powłoki koloryzujące

Do wykonania ostatniej warstwy należy zastosować powłoki kolorowe wg wzornika kolorów RAL – o barwie i charakterystyce zgodnej z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

### 2.3. Wymagania formalne

Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić Inżyniera numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

## 3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchniowego zabezpieczenia betonu powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- sprzęt do strumieniowo-ściernego oczyszczenia (np. piaskowania) powierzchni betonu ze sprężarkami
- sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60÷100 MPa)
- sprzęt ręczny - pędzle wałki malarskie
- pistolety natryskowe ze sprężarkami

Sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu oraz do układania powłok ochronnych winien być zgodny z technologią nanoszenia określoną przez Wytwórcę materiału oraz zaakceptowany przez Inżyniera.

Niedopuszczalne jest stosowanie urządzeń do strumieniowo-ściernego czyszczenia powierzchni niewyposażonych w system umożliwiający zamknięcie wypływu ścierniwa z dyszy roboczej bezpośrednio przez pracownika wykonującego proces czyszczenia. System ten, powinien być tak skonstruowany, aby w razie wypuszczenia z rąk pracownika dyszy roboczej nastąpiło niezwłoczne zamknięcie dopływu ścierniwa do dyszy. System zamknięcia wypływu ścierniwa powinien być kontrolowany przed rozpoczęciem pracy i w przypadku jego wadliwej pracy.

## 4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w pojemnikach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i wylaniem zgodnie z wymaganiami Producenta. Transport i przechowywanie materiałów muszą zapewniać zachowanie przez preparat wymaganych właściwości.

---

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robot

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia betonu wykonywane być może tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu w konstrukcjach mostowych określonymi materiałami, co potwierdzone winno być odpowiednim świadectwem.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego,
3. nałożenie powłoki,
4. roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

### 5.4. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Jeżeli warunki kontraktu nie przewidują inaczej, w stosunku do osób kierujących robotami wymagane są:

- uprawnienia wykonawcze i budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego,
- znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych oraz technologii stosowania materiałów, udokumentowane ukończeniem szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu,

Wymagania w stosunku do brygadzystów: znajomość technologii i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu, ukończenia szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do robotników: znajomość zasad i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony betonu, przeszkolenie na stanowisku pracy.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawcy zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez Wykonawcę powinno być zawarte w warunkach kontraktu.

### 5.5. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej.

Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów ochrony powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

---

Dodatkowo, podczas wykonywania pola referencyjnego, dla materiałów z grupy zapraw, należy wykonać kontrolę wykonywania prac obejmującą sprawdzenie, na min. 3 próbkach, beleczkach 4×4×16 cm, gęstości objętościowej oraz wytrzymałości na ściskanie zgodnie z normą PN-EN 1015-11:2001. Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania zgodnie z przedmiotowymi Polskimi Normami lub aprobatami technicznymi.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonane na danym elemencie zabezpieczenie powierzchniowe wykazuje założone właściwości, czy jest zgodne z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża przez wykonanie poszczególnych warstw zabezpieczenia powierzchniowego. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze ochrony powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie na każdym elemencie zabezpieczanym określonym rodzajem zabezpieczenia powierzchniowego. Liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inżynier.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania i ochrony powierzchniowej betonu, a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

#### **5.6. Wymagana dokumentacja robót**

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej według załączonych wzorów, w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

#### **5.7. Warunki atmosferyczne**

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace malarskie powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż +5°C (dla wyrobów epoksydowych +8°C) i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach),
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac malarskich Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach lub aprobaty technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

---

## 5.8. Przygotowanie podłoża

### 5.8.1. Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału lub ochrony powierzchniowej.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. W przypadku impregnacji betonu preparatami zwiększającymi wytrzymałość podłoża należy zwrócić uwagę na stan podłoża (bez rys, spękań). Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

### 5.8.2. Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej izolowanej powierzchni należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całą powierzchnię oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z kartami technicznymi.

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 0,5 cm) podłoże betonowe należy wyrównać szpachlówką typu PCC kompatybilną do stosowanej powłoki, zgodnie z zasadami podanymi w „Zaleceniach do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, GDDP, 1998. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Gdy beton jest uszkodzony, skarbonatyzowany na głębokości równej lub większej niż grubość otuliny zbrojenia, albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić, np. zaprawami typu PCC.

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego lub jego naprawieniem, a wykonaniem powłoki ochronnej jest zależny od wykonywanych prac na elemencie (np. betonowanie, naprawa zaprawami PCC) i stosowanych materiałów. Czas ten należy przyjmować wg danych podawanych w kartach technicznych stosowanych materiałów.

### 5.8.3. Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w karcie technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno mieć:

- wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów nie mniejszą niż wynikającą z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego:
  - o wartość średnią  $\geq 1,5$  MPa,
  - o wartość minimalną 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu,

- podłoże suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Jeżeli

- 
- producent tak zaleca, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna,
- temperaturę podłoża betonowego nie niższą niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C, chyba że producent podaje inne wymagania,
  - szorstkość przygotowanej powierzchni betonu określona metodą wypełnienia piaskiem nie przekraczającą 1,0 mm. Przebieg pomiaru szorstkości:
    - o Na poziomą powierzchnię betonu należy wsypać odmierzony w menzurce piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm, w ilości 25 lub 50 cm<sup>3</sup> (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem o średnicy 50 mm i grubości 10 mm ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy pomierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią. Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „s”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru:  $s = 40 V / \pi d^2$  (mm),  
gdzie:  
V – objętość piasku w (cm<sup>3</sup>), d – średnica koła w (cm). Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm,
  - podłoże czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
  - podłoże gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać  $\pm 1$  mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łątą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łątą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

## 5.9. Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Z kontroli jakości materiałów do ochrony powierzchniowej (w tym materiału gruntującego, jeśli występuje w systemie) Wykonawca powinien sporządzić protokół.

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w karcie technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji, w sposób podany w dalszym ciągu:

- a) materiały jednoskładnikowe (takie jak farby i większość impregnatów) dostarczane w formie gotowej do użycia. W przypadku stosowania farb należy:
  - otworzyć pojemnik, sprawdzić obecność kożucha na powierzchni farby, a następnie ocenić jego rodzaj; w przypadku stwierdzenia obecności kożucha należy go możliwie dokładnie odłączyć od ścianek opakowania i usunąć; w razie potrzeby przez odsączenie na sicie o nominalnej średnicy otworów 125 µm,
  - sprawdzić obecność osadu i jego rodzaj (np. lekki, twardy) - materiał zawierający twardy osad nie nadaje się do stosowania,

- 
- gdy występuje miękki osad zawartość pojemnika należy dobrze wymieszać, aby ujednorodnić farbę stosując mieszadło wolnoobrotowe; podczas przygotowywania farby należy w miarę możliwości unikać jej napowietrzenia; przed użyciem farba powinna być pozbawiona pęcherzyków powietrza,
  - w przypadku stosowania impregnatów jednoskładnikowych wskazane jest wymieszanie ich bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem materiał powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza.
- b) materiały dwuskładnikowe ze składnikami A i B konfekcjonowane w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3÷4 min.; po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza. Materiały dwuskładnikowe typu sucha zaprawa i płyn zarobowy (np.: w przypadku niektórych materiałów do wykonywania wypraw ochronnych) należy przygotowywać zgodnie z zaleceniami producenta- dotyczy to przede wszystkim przyjęcia właściwych proporcji mieszania suchej zaprawy i płynu zarobowego; po połączeniu składników należy je mieszać mieszadłem wolnoobrotowym około 3÷4 min, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji.

## **5.10. Nakładanie powłok**

### **5.10.1. Warunki ogólne**

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki i wyprawy można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzenia betonu.

Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki lub wyprawy, uwzględniając szorstkość podłoża określoną w pkt 5.8.3.

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

### **5.10.2. Metody nakładania powłok i wypraw**

W zależności od rodzaju materiałów i wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- metodę polewania powierzchni,
- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,
- natryskiem hydrodynamicznym,
- metodę tynkarską.

Metoda aplikacji powłoki lub wyprawy powinna zostać określona w projekcie roboczym po wyborze konkretnego materiału i ewentualnie w ST. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok i wypraw należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych w dalszym ciągu.

---

#### 5.10.2.1. Metoda polewania powierzchni betonowej

Metodę tę stosuje się tylko do impregnacji betonowych powierzchni poziomych. Przeznaczoną do zabezpieczenia powierzchnię betonową należy obficie polać impregnatem. Przy szybkim wnikaniu materiału w głąb betonu czynność tę należy powtórzyć aż do całkowitego nasycenia podłoża.

#### 5.10.2.2. Malowanie powierzchni betonowych pędzlem

Metodę tę można stosować do wykonywania impregnacji, powłok ochronnych i niektórych rodzajów wypraw. Materiały malarskie наносzone pędzlem powinny:

- stosunkowo wolno schnąć na powietrzu,
- ze względu na bezpośredni kontakt malującego z materiałem malarskim być bez rozpuszczalników - dyspersji wodnych.

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni.

Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem malarskim w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał malarski w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpocząć od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprowadzić,
- ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,
- w ostatnim etapie pomalować powierzchnię betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej.

#### 5.10.2.3. Malowanie powierzchni wałkiem

Metodę tę można stosować do wykonywania powłok ochronnych i niektórych rodzajów wypraw. Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoża, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża betonowego, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do betonu.

Malowanie powierzchni betonowej wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm farby. Po pomalowaniu powierzchni betonowej w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostopadłym- malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod kątem 45° do pionu i w kierunku prostopadłym do niego.

#### 5.10.2.4. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału malarskiego pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Metodę tę można stosować do wykonywania impregnacji, powłok ochronnych i niektórych wypraw.

---

Przed przystąpieniem do malowania podłoża betonowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy - uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału do powierzchniowej ochrony betonu,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski - przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak - wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni betonu powinna być stała i wynosić  $0,15 \pm 0,2$  m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadłe do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.)
- pistolet należy przesuwac z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię betonu,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%,
- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża betonowego, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

#### 5.10.2.5. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem hydrodynamicznym

W malowaniu hydrodynamicznym (bezpowietrznym) rozpylenie materiału malarskiego następuje w wyniku jego bardzo szybkiego przepływu przez specjalną dyszę rozpylającą. Metodę tę stosuje się przede wszystkim do wykonywania powłok ochronnych.

Metodą natrysku hydrodynamicznego można nanosić większość materiałów malarskich, które są przeznaczone do natrysku pneumatycznego. Nie można tą metodą nanosić materiałów malarskich z wypełniaczami włóknistymi. Również metoda ta jest ograniczona w przypadku materiałów chemoutwardzalnych, o krótkim czasie zachowania właściwości roboczych. Metoda ta natomiast nadaje się do malowania materiałami o wysokiej gęstości. Natryskiem hydrodynamicznym nie należy gruntować powierzchni - metoda nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

#### **5.11. Pielęgnacja powłoki lub wyprawy**

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej  $5^{\circ}\text{C}$  i przegrzaniem powyżej  $25^{\circ}\text{C}$  przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych.

#### **5.12. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż  $+5^{\circ}\text{C}$  i wyższych niż  $+25^{\circ}\text{C}$ .

---

---

Transport i składowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów наносzonych metodą natryskową.

### **5.13. Gwarancje powykonawcze**

Jeżeli w warunkach kontraktu nie ustalono inaczej to okres objęty gwarancją na ochronę powierzchniową betonu powinien wynosić 3 lata od daty dokonanego odbioru ostatecznego.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych w budowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

### **6.3. Kontrola jakości materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości w budowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklaracje zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną, a także kartę techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność, a w przypadku farb sprawdzić obecność kożucha lub osadu zgodnie z PN-EN ISO 1513:2010. Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół.

#### 6.4. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pktcie 5.8. Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

#### 6.5. Kontrola wykonania zabezpieczenia

##### 6.5.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania powłok

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

##### 6.5.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

###### 6.5.2.1. Ocena wizualna powłok i wypraw

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki lub wyprawy wg wymagań podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Ocena wizualna jakości powłok i wypraw ochronnych

Lp.	Cecha powłoki	Wymagania
1	Połysk	jednolity na całej powierzchni
2	Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
3	Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne
4	Ubytki	niedopuszczalne
5	Chropowatość	niedopuszczalna - w przypadku gładkich powłok
6	Kratery	dopuszczalna o charakterze ukłuć szpilki
7	Zacieki	niedopuszczalne
8	Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
9	Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
10	Pęcherze	niedopuszczalne
11	Odsparowanie się powłoki lub wyprawy	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

###### 6.5.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory

Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory obejmuje kontrolę:

- a) szczelności impregnowanego podłoża,
- b) wzmocnienie warstwy przypowierzchniowej betonu i wykonuje się w sposób podany w dalszym ciągu:
  - na każdych 50 m<sup>2</sup> zabezpieczanej powierzchni należy wykonać test sprawdzający szczelność impregnowanej powierzchni. W wybranych punktach zabezpieczonej powierzchni należy przykleić szklane rurki o średnicy 70±10 mm i wysokości 60±5 mm. Rurki należy przykleić klejem epoksydowym. Połączenie rurki z

- 
- powierzchnią betonową powinno być szczelne. Następnie rurki napętnia się wodą do wysokości 5 cm i przykrywa płytkami szklanymi. Badanie to prowadzi się przez 24 h. Oceną skuteczności impregnacji jest porównanie nasiąkliwości powierzchniowej betonu (w tych samych miejscach) przed i po impregnacji. Nasiąkliwość ta powinna zmniejszyć się o min. 30%,
- na każdych 50 m<sup>2</sup> impregnowanej powierzchni należy wykonać badanie betonu na odrywanie metodą „pull-of” w warstwie przypowierzchniowej (nacięcie betonu na głębokość 3 mm), wg procedury IBDIM PB-TM-X3. Oceną skuteczności impregnacji jest porównanie wytrzymałości na odrywanie betonu przed impregnacją i po impregnacji (przy tej samej głębokości nacięcia). Próby na odrywanie (przed i po impregnacji) powinny być przeprowadzane w miejscach oddalonych od siebie nie więcej niż 30 cm. Wzmocnienie podłoża betonowego określane wytrzymałością na odrywanie powinno wynosić nie mniej niż 20%.

#### 6.5.2.3. Sprawdzenie przyczepności powłoki do podłoża betonowego

Badanie przyczepności powłok lub wypraw ochronnych na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

- a) metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inżynierów miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk,
- b) metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy  $\varnothing$  50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542:2000. Do przyklejania stempla metalowego do powłoki należy dobrać klej spełniający następujące wymagania:
  - świeżo nałożony klej nie może oddziaływać niszcząco na powłokę,
  - po stwardnieniu kleju, naprężenia zrywające połączenia: klej-stempel metalowy i klej-powłoka powinny być większe niż naprężenia zrywające połączenie: beton-powłoka.

Należy wykonać co najmniej 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> przy czym nie mniej niż 5 oznaczeń dla elementu. Miejsca pomiarowe powinien wskazać Inżynier. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki lub wyprawy podane w pktcie 2.4. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanych w pktcie 2.4 wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej w pktcie 2.4 dla danego rodzaju powłoki lub wyprawy, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Istotny jest również sposób zniszczenia w miejscu badania przyczepności. Za poprawny należy przyjąć każdy sposób zniszczenia typu adhezyjnego, kohezyjnego lub adhezyjno-kohezyjnego oprócz zniszczenia w warstwie kleju (lub na styku kleju ze stemplem lub na styku kleju z powłoką).

#### 6.5.2.4. Grubość powłoki

Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym elemencie. Grubość powłok można mierzyć np. na próbkach pobranych przy

---

badaniach ich przyczepności do podłoża betonowego. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w aprobacie technicznej. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości ok. 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnym odchyleniem  $\pm 20\%$ .

#### 6.5.2.5. Wyniki kontroli i badania dodatkowe

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi protokół. Na żądanie Inżyniera kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów i powłok wg wymagań aprobat technicznych.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni betonowej zabezpieczonej antykorozyjnie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiorowi podlega:

- a) materiał do powlekania,
- b) przygotowana do natryskiwania powierzchnia,
- c) wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie:
  - stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową,
  - oceny wizualnej,
  - pomiaru grubości,
  - pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

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**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>2</sup> zabezpieczenia powierzchni betonowej obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- przygotowanie powierzchni betonu do powierzchniowego zabezpieczenia,
- przygotowanie materiałów przeznaczonych do powierzchniowego zabezpieczenia betonu,
- montaż i demontaż ewentualnych rusztowań roboczych,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- impregnowanie podłoża,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych,
- pokrycie zabezpieczonych powierzchni ostatnią powłoką w kolorze zgodnym z opracowaniem „Kolorystyka obiektów”
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

## **10. Przepisy związane**

PN-EN 1015-11:2001

Metody badań zapraw do murów - Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy

---

PN-EN ISO 1513:2010	Farby i lakiery - Sprawdzanie i przygotowanie próbek do badań
PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie
PN-EN ISO 4624:2004	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
PN-EN 1015-11:2001	Metody badań zapraw do murów - Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy
Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5	Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
Procedura IBDiM PO-2	Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
Procedura ITB LO-4	Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych i papy
Procedura IBDiM TM-X3	Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
Procedura ITB nr 211	Wymagania techniczne i metody badań zapraw plastycznych oraz warunki odbioru pocienionych wypraw z zapraw plastycznych
Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)	

---

## 24. ST.08.20.00. KONSTRUKCJE DREWNIANE. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji z drewna.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy”.

#### 1.3. Określenia podstawowe

Drewno półokrągłe	- drewno okrągłe przetarte wzdłuż osi;
Drewno płazowane	- drewno okrągłe po przetarciu wzdłuż dwóch płaszczyzn wzajemnie równoległych i symetrycznych względem osi;
Jarzmo	- podpora drewniana;
Łączniki stalowe gładkie i zębate;	- śruby, gwoździe, klamry, opaski, sworznie, trzpienie, płytki kołczaste, pierścienie
Sprzęt zasadniczy	- maszyny i agregaty z napędem spalinowym;
Sprzęt pomocniczy	- elektronarzędzia, narzędzia i sprzęt małej mechanizacji;

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST *DM-00.00.00. pkt. 1.5. Wymagania ogólne*

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z PW, ST, Normami i poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Drewno

Drewno użyte do konstrukcji i elementów powinno odpowiadać wymaganiom aktualnych norm państwowych. Konstrukcje lub elementy powinny się wykonywać z drewna iglastego klasy C35 (K39), C30 (K33) i C25 (K27):

- drewno okrągłe:
  - C33 (K39) - pale podpór i izbie, oczepy i podwaliny, dźwigary główne, belki poprzeczne;
  - C30(K33) - pale rusztowań mostów stałych, kleszcze, tężniki, kładki robocze i estakady;
  - C25(K27) - konstrukcje podpierające deskowanie podpór, ścian oporowych i skrzydeł;

drewno tartaczne:

- C35(K39) - dźwigary główne, oczepy i podwaliny, poprzecznice, kładki robocze, rusztowania mostów stałych;
- C30(K33) - konstrukcje podpierające i stężające deskowanie płyt fundamentowych i skrzydełek, ścian oporowych;
- C25(K27) - pokład dolny i górny pomostu, kleszcze, tężniki, deskowanie mostowych konstrukcji betonowych,

rusztowania mostów stałych;

W przypadku trudności w pozyskaniu drewna klasy C33 – dopuszcza się zastosowanie na główne elementy konstrukcji przęsła oraz jarzma palowe - drewna klasy C30 a na pozostałe elementy drewna klasy C25 (zgodnie z opisem i rysunkami konstrukcyjnymi).

Wilgotność drewna wbudowanego nie powinna przekraczać:

- dla konstrukcji chronionych przed zawilgoceniem 20%,
- dla konstrukcji na otwartym powietrzu 23% dla iglastego i 15% dla liściastego,

Drewno pod względem wytrzymałości powinno odpowiadać wymaganiom wg PN-92/S-10082, a pod względem wad i dopuszczalności ich wymiarów wg PN-92/D-95017.

Drewno okrągłe na pale i słupy oraz elementy zginane powinno dodatkowo spełniać następujące wymagania dotyczące ograniczenia wad:

- krzywizna jednostronna nie większa niż 0,5 cm na 1 m długości;
- zbieżność nie większa niż 1 cm/1 m długości;
- spłaszczenie miejscowe nie większe niż 1/10 średnicy na długości nie większej niż 1 m;

---

- dopuszcza się jedynie sęki zdrowe o średnicy nie większej niż 1/10 średnicy drewna;
- martwica otwarta na szerokości mniejszej niż połowa obwodu i długości mniejszej niż 1 m,

Różnica wymiarów przekroju poprzecznego wykonanego elementu nie może być większa niż 1/20 wymiaru i nie większa niż 3 cm, a wygięcie nie mogą być większe niż 1/200 długości.

Elementy drewniane powinny być zaimpregnowane a stykające się z konstrukcją stalową powinny być zabezpieczone papą. Drewno na placu budowy należy układać na podkładach izolujących je od kontaktu z gruntem i wodą. Warstwy tarcicy oddziela się przekładkami. Drewno na elemencie drobne przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych.

## **2.2. Łączniki stalowe**

### **2.2.1. Gwoździe**

Do złącz konstrukcyjnych stosować gwoździe okrągłe, pierścieniowe lub spiralne odpowiadające normie PN-84/M-81000.

Średnica gwoździ powinna wynosić 1/6 - 1/12 grubości elementów łączonych, a długość w granicach 20÷30 średnic gwoździa.

Gdy zachodzi obawa pęknięcia drewna w czasie wbijania gwoździ, należy stępić grot gwoździa.

Dla gwoździ powyżej 6 mm należy przed wbijaniem nawiercić otwory o średnicy  $\leq 0,9$  średnicy gwoździa

Gwoździe należy wbijać w układzie prostokątnym, przestawnym lub zakośnym.

### **2.2.2. Śruby, sworznie i trzpienie**

Do wykonywania złącz na śruby, sworznie i trzpienie należy stosować pręty okrągłe o średnicy według PN-85/M-82101 i PN-88/M-82121. Nakrętki i podkładki do śrub wg PN-86/M-82144, PN-88/M-82151, PN-59/M-82010 i PN-79/M-82019, Do śrub stosować podkładki kwadratowe.

## **2.3. Impregnat.**

Drewno zabezpiecza się przed korozją i szkodnikami przez impregnację. Konstrukcje znajdujące się na otwartym powietrzu powinny być zabezpieczane metoda impregnacji ciśnieniowo-próżniowej w autoklawach w kategorii impregnacji III. Każdy środek zabezpieczający drewno powinien mieć m.in. następujące własności:

- wysoką toksyczność (siłę niszczenia) w stosunku do organizmów niszczących drewno (grzyby, owady),
- trwałość utrzymania się w drewnie tzn. nieutlenianie się w powietrzu i niewypłukiwanie przez wodę,
- zdolność głębokiej penetracji w drewno,
- nieszkodliwość działania na samo drewno i inne materiały jak np. metale (śruby, gwoździe, okucia),
- nieszkodliwość dla ludzi,
- nie powinien wydzielać przykrego zapachu.

Do impregnacji balustrad drewnianych mogą być stosowane tylko środki nie barwiące i nie brudzące. Zabezpieczenie drewna należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta materiałów zabezpieczających i instrukcjami ITB.

Odcinki pali od poziomu 0,5 m poniżej poziomu terenu aż do poziomu oczepów należy zabezpieczyć odpowiednimi środkami przez smarowanie. W strefie zmiany środowiska gruntowego na powietrzne zalecane jest stosowanie pasty grzybobójczej (od poziomu 0,5 m poniżej terenu do poziomu 0.5 m powyżej terenu) na którą nakłada się powłokę bitumiczną. Warstwa izolacji bitumicznej powinna zachodzić przynajmniej 5 cm poza granice zapastowania. Prace te należy wykonywać Przysuszej i ciepłej pogodzie, przy niskim poziomie wody w cieku, stosując do tego celu preparaty nadające się do drewna wilgotnego. Powierzchnia pali przeznaczona do impregnowania, musi być dokładnie oczyszczona z ziemi i innych zanieczyszczeń, po czym musi być pozostawiona do przeschnięcia.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na łączone elementy drewniane oraz będzie bezpieczny dla pracowników.

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

---

## 5. WYKONANIE ROBOT

### 5.1. Wymagania ogólne

Drewniane konstrukcje, przekroje i rozmieszczenie elementów powinny być zgodne z dokumentacją techniczną. Przy wykonywaniu większej ilości elementów konstrukcyjnych należy stosować wzorniki (szablony), z ostruganych desek o wilgotności nie większej niż 15%.

Dokładność wykonania wzornika wynosi  $\pm 1$  mm, a długość nie większa niż 5 mm.

Jeżeli zachodzi konieczność obróbki końców elementów podczas montażu, długości powinny być większe od długości projektowanej.

Odstępstwa od projektu technicznego, a w szczególności zmiany rodzaju i klasy drewna, są dopuszczalne tylko za zgodą projektanta.

Drewno przeznaczone do wykonania głównych elementów powinno posiadać deklarację zgodności stwierdzającą klasę drewna i być ocechowane zgodnie z PN-82/D-94021 i PN-88/D-95000.

### 5.2. Budowa podpór

Do fundamentów palowych podpór mostowych należy stosować pale sosnowe lub dębowe o  $\varnothing \geq 20$  cm. Drewno przeznaczone na pale powinno być okorowane.

Pale powinny być wykonane (obrobione):

- a) głowica - ścięta prostopadle do osi pala i zabezpieczona stalowym pierścieniem ze ściągami pochyłymi do pionu w stosunku 1:20,
- b) ostrze - zaostrome do kształtu regularnego ostrosłupa, którego oś pokrywa się z osią pala.

Pale należy wbijać na głębokość określoną wg projektu, a przy wbijaniu pali w grunty zawierające kamienie i stare konstrukcje należy ostrze pala zabezpieczyć stalowymi okuciami (trzewikami).

Dopuszczalna odchyłka osi pala od pionu nie może być większa niż 1/2 średnicy pala. Wszystkie elementy w podporze powinny być dokładnie spasowane.

### 5.3. Budowa przęseł

Dźwigary główne wykonane z drewna okrągłego lub tarcicy powinny być proste, a ich oś podłużna równoległa do kierunku włókien drewna wg PN-92/S-10082.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program badań

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST *DM 00.00.00. pkt. 6*.

Badania obejmują:

- a) badania w czasie budowy;
- b) badania po zakończeniu budowy;

### 6.2. Badania w czasie budowy

Sprawdzenie materiałów:

- drewna,
- łączników,
- materiałów impregacyjnych i izolacyjnych,

Sprawdzenie zgodności z PW:

- wymiarów pojedynczych elementów,
- wymiarów podpór,
- wymiarów i rozstawu dźwigarów,
- sprawdzenie złącz, wrębów i złożenia elementów,
- sprawdzenie połączeń na łączniki stalowe,

### 6.3. Badania po zakończeniu budowy

Jeżeli podczas budowy obiektu były wykonywane badania dotyczące poszczególnych elementów konstrukcji i stwierdzono ich zgodność z wymaganiami, sprawdzenie całości konstrukcji polega na potwierdzeniu:

- zasadniczych wymiarów obiektu,
- wychyleń z płaszczyzny pionowej dźwigarów głównych,

- 
- dokładności wykonania elementów w połączeniach,
  - dokładność dokręcenia śrub,
  - czy nie ma pęknięć i wad drewna oraz czy przęsła mają strzałki wykonawcze

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST *DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.*

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Kierownik budowy wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Wykonane roboty muszą być zgodne z PW, ST i PZJ i Kartami technologicznymi.

Kierownik budowy w czasie odbioru przedkłada wyniki badań i pomiarów oraz operaty geodezyjne.

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 9*

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych robót zgodnych z przedmiarem robót w jednostkach obmiarowych wg pkt. 7 oraz oceną jakości wykonanych robót i ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy, a udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy przez Inżyniera.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 9.1. Normy

PN-93/S-10080:1993	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
PN-92/S-10082:1992	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
PN-D-04150:1984	Tarcica. Oznaczanie wilgotności.
PN-75/D-96000:1975	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-92/D-95017:1992	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-82/D-94021:1982	Tarcica iglasta konstrukcyjna, sortowana metodami wytrzymałościowymi.
PN-84/M-81000: 1984	Gwoździe Ogólne wymagania i badania.
PN-85/M-82101:1985	Śruby z łbem sześciokątnym.
PN-86/M-82144:1986	Nakrętki sześciokątne.
PN-95/D-95000:1993	Surowiec drzewny. Pomiar, obliczenie miąższości i cechowanie.

---

## 25. ST.08.20.01 WYKONANIE KONSTRUKCJI DREWNIANEJ PRZĘŚŁA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wymianą elementów przęseł drewnianych mostu.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy”.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- wymianą zdegradowanych elementów przęseł drewnianych (nawierzchnia drewniana, pokład dolny, konstrukcja chodników, dźwigary główne)– nad łodem i wodą
- montaż i demontaż rusztowań
- zabezpieczenia antykorozyjne (impregnacja)

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Pozostałe określenia zawarte są w przepisach szczegółowych, Polskich Normach, oraz warunkach technicznych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne* oraz *ST.08.20.00. Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne*.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Dokumentacją, ST i poleceniami Inspektora.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 2. oraz *ST.08.20.00. Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne*.

Materiały wynikające z opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji wykonawczej –rusztowania i ekrany zabezpieczające teren pod obiektem przed zanieczyszczeniem w czasie rozbiórki.

Ze względu na trudności z pozyskaniem drewna klasy C35 dopuszcza się zastosowanie na konstrukcje dźwigarów głównych i sodełek drewna klasy C30. Nawierzchnia i pokład dolny – C25.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 3. oraz *ST.08.20.00. Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne*.

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inspektora.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 4. oraz *ST.08.20.00. Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne*.

Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inspektora.

---

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 5. oraz ST.08.20.00. *Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne.*

Wykonawca sporządzi projekt rusztowań i zabezpieczeń terenu pod obiektem przed zanieczyszczeniem na czas robót i przedłoży do uzgodnienia Inspektorowi nadzoru.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 6. oraz ST.08.20.00. *Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne.*

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 7. oraz ST.08.20.00. *Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne.*

Jednostką obmiarową robót związanych jest:

**m<sup>3</sup> - zmontowanych** elementów drewnianych mostu nad lądem i wodą z wytworzeniem i dowozem

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 8. oraz ST.08.20.00. *Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne.*

Odbioru robót dokonuje Inspektor. Gotowość robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 9. oraz ST.08.20.00. *Konstrukcje drewniane. Wymagania ogólne.*

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych robót zgodnych z PW i ST w jednostkach obmiarowych wg pkt. 7 oraz oceną jakości wykonanych robót i ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy, a udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy przez Inspektora

Cena jednostkowa uwzględnia:

Zapewnienie niezbędnych środków produkcji, opracowanie projektu rusztowań i zabezpieczeń terenu pod obiektem przed zanieczyszczeniem, wykonanie i demontaż rusztowań – nad lądem i wodą, wykonanie i rozbiórka ekranów zabezpieczających teren pod obiektem przed zanieczyszczeniem, montaż elementów mostu z wytworzeniem i dowozem oraz zabezpieczeniem antykorozyjnym, , uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-82/B-02482:1983	Fundamenty budowlane .Nośność pali i fundamentów palowych.
PN-93/S-10080:1993	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
PN-92/S-10082:1992	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
PN-D-04150:1984	Tarcica. Oznaczanie wilgotności.
PN-75/D-96000:1975	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-92/D-95017:1992	Surowiec drzewny. Drewno wielkogymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-82/D-94021:1982	Tarcica iglasta konstrukcyjna, sortowana metodami wytrzymałościowymi.
PN-84/M-81000: 1984	Gwoździe Ogólne wymagania i badania.
PN-85/M-82101:1985	Śruby z łbem sześciokątnym.
PN-86/M-82144:1986	Nakrętki sześciokątne.
PN-95/D-95000:1993	Surowiec drzewny. Pomiar, obliczenie miąższości i cechowanie.

---

## 26. ST.08.20.21 UMOCNIENIE BRZEGÓW I DNA CIEKU

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia koryta rzeki - brzegów i dna dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grażawy

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z umocnieniem koryta rzeki i obejmują:

- roboty ziemne – pogłębienie, odmulenie i oczyszczenie koryta cieku oraz regulacja skarp
- roboty ziemne - plantowanie skarp i dna cieku,
- umocnienie dna i skarp - narzut kamienny grubości 30 cm na podsypce żwirowej,
- umocnienie dna i skarp – bruk kamienny grubości 20 cm zatopiony w podbudowie betonowej na podsypce z pospółki
- plantowanie i porządkowanie powierzchni terenu
- darniowanie i obsiane trawą
- umocnienie kieszka faszynową

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST.00.00.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 08.01.2020r., poz. 215: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 08 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,
- wyroblem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym
- wyroblem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

---

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszych ST są:

## **2.2. Materiały kamienne:**

Materiał kamienny czyli kamień polny lub łamany średni lub gruby oraz kostka kamienna powinien być kamieniem trwałym, niezwiędłym, mieć strukturę drobnziarnistą i zwięzłą, bez pęknięć i żył. Materiał powinien posiadać cechy fizyczne i wytrzymałościowe podane w tablicy

Tablica 1. Właściwości fizyczne i wytrzymałościowe dla kamienia wg PN-EN-13383

Lp.	Właściwości	Wartość	Podstawa
2	Przeciętna gęstość 10 kawałków	$\geq 2,3$ Mg/m <sup>3</sup>	PN-EN 13383
3	Gęstość co najmniej 36 kawałków z 40 badanych	$\geq 2,3-0,1$ Mg/m <sup>3</sup>	PN-EN 13383
4	Odporność na ścieranie	M <sub>DE10</sub>	PN-EN 13383
5	Odporność na zniszczenie (na podstawie wytrzymałości na ściskanie)	CS <sub>80</sub>	PN-EN 13383
6	Nasiąkliwość wodą, nie gorsza niż	WA <sub>0,5</sub>	PN-EN 13383

## **2.3. Podbudowa z betonu**

Należy zastosować beton klasy C8/10 spełniający wymagania ST.08.13.22

## **2.4. Podsypka żwirowa / z pospółki**

Podsypaka powinna spełniać wymagania PN-EN 13242+A1:2010.

## **2.5. Zaprawa cementowa**

Jeśli dokumentacja projektowa nie precyzuje inaczej do wykonania spoin można stosować materiały:

- cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2012,
- piasek wg PN-EN 13242+A1:2010,
- woda wg PN-EN 1008:2004 lub woda pitna

## **2.6. Palisada**

Palisadę należy wykonać z kołków drewnianych o średnicy 100 mm i długości 1 m. Kołki powinny mieć zaokrąglony jeden z końców w celu ułatwienia wbijania w grunt. Drugi koniec powinien być ścięty prostopadłe do osi kołka. Kołki należy wykonać z okorowanego drewna dębowego.

## **2.7. Kiszka faszynowa**

Podstawowe materiały stosowane przy wykonywaniu umocnienia skarp kanału opaską z kieszki faszynowej pomiędzy rzędami pali:

- 
- kieszki z faszyny leśnej  $\varnothing 20\text{cm}$ ,
  - mieszanka nasion traw,
  - paliki faszynowe drewniane  $\varnothing 8\text{-}15\text{ cm}$ ,  $L=100\text{-}260\text{ cm}$
  - szpilki  $\varnothing 4\text{-}5\text{cm}$ ,  $L=80\text{-}100\text{cm}$ ,
  - drut stalowy okrągły miękki ocynkowany  $\varnothing 3,0\text{ mm}$ ,

Stosowane materiały powinny spełniać wymogi określone w normach i normatywach, a w szczególności:

- faszyna leśna powinna być świeża i posiadać cechy elastyczności,
- paliki muszą być wykonane z drewna zdrowego, niezbutwiałego, nieporażonego szkodnikami, proste, na końcu zaostrome. Kieszkę z faszyny leśnej należy ułożyć pomiędzy dwoma rzędami palików –od strony odwodnej 3szt. palików na 1mb ubezpieczenia, od strony skarpy 1szt./mb, ustabilizować co 1m szpilką.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- lekkie koparki,
- sprzęt ręczny do plantowania skarp,
- żuraw samochodowy,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

#### **3.2. Plantowanie skarp wykonać ręcznie**

Roboty mogą być wykonane przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Bagrowanie i oczyszczenie dna wykonać specjalistyczną koparką do robót melioracyjnych.

### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport materiałów do wykonania umocnienia**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do danego materiału. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi asortymentami.

#### **4.3. Składowanie**

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy ułożyć w stosy w celu zabezpieczenia przed wysychaniem i przechowywać w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem. Darninę układa się w stosach warstwami, stroną porostu do siebie, na wysokość nie przekraczającą 1 m. Ułożone stosy darniny powinny być stale utrzymywane w stanie wilgotnym (polewane wodą). Darniny zeschniętej wbudowywać nie należy.

Ziemie urodzajną (humus) należy składować w regularnych przyzmacach. Wysokość przyzma nie może przekraczać 3,0 m. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy i zagęszczaniem. Zgromadzony w przyzmacach humus nie może zawierać żadnych korzeni drzew lub krzewów, kamieni i nieorganicznych materiałów.

---

Nasiona traw oraz nawozy należy składować w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczonych przed wilgocią oraz wysokimi temperaturami.

Kamienie należy składować w pryzmach. Wysokość pryzm nie może przekraczać 3,0 m. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby kamień był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Odległość pryzm od ciągów komunikacyjnych powinna być tak dobrana, aby przejeżdżające maszyny nie powodowały osuwisk.

Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych materiałów.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Brzegi i dno rzeki umocnić zgodnie z Dokumentacją Projektową w okolicach przepustu lub mostu. Roboty związane z umocnieniem prowadzić po przełożeniu cieków lub przy możliwie niskim poziomie wody.

Przed przystąpieniem do robót związanych z umocnieniem dna należy uzyskać zgodę Administratora cieków.

#### **5.2.1. Uporządkowanie dna rzeki.**

Po wykonaniu robót mostowych koryto oraz skarpy cieków na odcinku przewidzianym w Dokumentacji Projektowej należy oczyścić, odmulić, pogłębić i wyrównać - najlepiej przez bagrowanie. Rzędna dna po bagrowaniu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Skarpy cieków należy wyrównać (ściąć nadmiar gruntu) i splantować.

Roboty związane z umocnieniem dna prowadzić w sposób ciągły, bez przerw - w okresie, kiedy prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest najmniejsze.

#### **5.2.2. Wykonanie narzutu kamiennego**

Dno rzeki na odcinku określonym w Dokumentacji Projektowej należy umocnić poprzez wykonanie narzutu kamiennego na podsypce żwirowej. Pod podsypką żwirową należy ułożyć geowłókninę separacyjną o gęstości min 400 g/m<sup>2</sup>. Narzut kamienny należy ograniczyć palisadą z kołków drewnianych. Kołki należy wbić w grunt zachowując ciągłość palisady. Geowłókninę należy wywinąć na palisadę. Na czas wbijania kołki należy zabezpieczyć przekładką lub „czapką” stalową w celu uniknięcia rozłupania głowicy kołka. Przed ułożeniem narzutu kamiennego podsypkę żwirową należy zagęścić i wyrównać. Kołki należy wbić nie głębiej niż do poziomu przyległego terenu po jego splantowaniu. Do wykonania narzutu należy wykorzystać materiał o frakcji CP<sub>90/250</sub> wg PN-EN 12620.

- grubość podsypki żwirowej: min. 10 cm

- grubość narzutu kamiennego min. 30 cm

Zakres stosowania umocnienia zgodnie z Dokumentacją Projektową

#### **5.2.3. Wykonanie umocnienia brukiem kamiennym**

Skarpy i dno na odcinku określonym w Dokumentacji Projektowej należy umocnić brukiem kamiennym. Spoiny pomiędzy brukiem zalać zaprawą cementową. Od czoła umocnienie zamknąć krawężnikiem betonowym o grubości 15 cm i wysokości min. 50 cm wylewanym „na mokro”. Krawężnik należy wykonać z betonu C8/10. Bruk należy zatopić w podbudowie z betonu C8/10 zostawiając pod brukiem warstwę ciągłego betonu o grubości minimum 10 cm. Średnia grubość bruku powinna wynosić 20 cm. Frakcję kamienia należy dostosować do grubości bruku. Pod warstwą podbudowy z betonu należy wykonać podsypkę z pospółki o grubości min 15 cm. Pospółkę po rozłożeniu należy wyrównać i zagęścić.

Zakres stosowania umocnienia zgodnie z Dokumentacją Projektową

---

#### 5.2.4. Umocnienie skarp przez obsianie trawą

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

- a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
  - humusowanie, lub,
  - wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,
- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp),
- c) naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

#### 5.2.5. Wykonanie kieszki faszynowej

Przewidzianą do umocnienia skarpy kanału należy wyprofilować starannie koparką i w razie potrzeby wyrównać ręcznie- nadać spadek 1:1,5-2,

- wykonać wykop pod opaskę,
- grunt pochodzący z wykopu i profilowania skarpy wywieźć,
- wbić kołki w stopie skarpy pod kątem 60o-70o,
- ułożyć kieszki faszynowe według rysunków załączonych do projektu wykonawczego,
- wbić kołki stabilizujące kieszki faszynowe od strony wody pod kątem 60o-70o,
- przytwierdzić kieszki szpilekami,
- obsiać wyprofilowane skarpy.

### 6. Kontrola jakości robót

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań jak w ST.00.00.

#### 6.1. Sprawdzeniu podlegają poszczególne fazy wykonawstwa:

- pogłębienie i przygotowanie podłoża
- plantowanie podłoża
- umocnienie brzegów rzeki
- umocnienie dna rzeki
- wyrównanie powierzchni skarp oraz zagęszczenia podłoża do umocnienia - wymagany wskaźnik zagęszczenia podłoża wynosi 0.97.

Kontroli podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

#### 6.2. Badanie cech zewnętrznych materiałów użytych do budowy umocnienia

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych.

Badaniu materiałów użytych do budowy umocnienia podlegają:

- cechy zewnętrzne kamienia i pozostałych elementów,
- cechy zewnętrzne humusu – wymagania wg punktu 2
- cechy zewnętrzne nasion traw oraz ich rodzaj – wymagania wg punktu 2

Każdy materiał lub element przed wbudowaniem należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania – wraz z kompletem wymaganych dokumentów (Aprobat, certyfikatów zgodności lub deklaracji zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych materiałów, w przypadku żądania ich przez Inżyniera itp.).

#### 6.3. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien

---

przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) - wykonanego umocnienia skarp i brzegów rzeki
- 1m (metr) - wykonanego umocnienia kieszka faszynową

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00.

## 8. Odbiór robót

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe, końcowe i ostateczne przeprowadzać według zasad określonych w ST.00.00.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie prac pomiarowych i przygotowawczych,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- transport sprzętu niezbędnego do wykonania robót,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie niezbędnych badań oraz pomiarów.
- oczyszczenie i pogłębienie dna,
- regulacja i profilowanie skarp
- wykonanie pozostałych robót ziemnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,
- transport nadmiaru gruntu na składowisko Wykonawcy,

oraz dla 1 m<sup>2</sup> wykonanego plantowania skarp i dna - obejmuje:

- plantowanie skarp rzeki,
- plantowanie dna rzeki,
- wykonanie pozostałych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej robót ziemnych,
- transport nadmiaru gruntu na składowisko Wykonawcy,

oraz dla 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia narzutem kamiennym:

- wbicie palisady z kołków drewnianych
- rozłożenie warstwy separacyjnej z geowłókniny
- wykonanie podsypki żwirowej wraz z zagęszczeniem i profilowaniem
- ułożenie narzutu kamiennego

oraz dla 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia brukiem kamiennym:

- wykonanie podsypki z pospółki wraz z zagęszczeniem i profilowaniem
- przygotowanie mieszanki betonowej klasy C8/10
- rozścielenie mieszanki betonowej – wykonanie podbudowy betonowej
- wykonanie krawężnika betonowego
- ułożenie bruku kamiennego z zatopieniem w podbudowie z betonu
- spoinowanie bruku

oraz dla 1 m<sup>2</sup> powierzchni umocnienia skarp trawą - obejmuje:

- przygotowanie podłoża,
- rozścielenie humusu,
- wypełnienie otworów w płytach ażurowych humusem
- zasianie trawy,
- pielęgnacja ręczna trawników dywanowych w okresie gwarancji,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- dosianie trawy,

---

oraz dla 1 m długości umocnienia kieszka faszynową - obejmuje:

- wykonanie robót ziemnych,
- zakup i dostarczenie materiałów, zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wyładunek ręczny z przewiezieniem materiałów taczkami w miejsce wbudowania,
- wyprofilowane i wyrównanie skarpy pod opaskę,
- wykonanie wykopu pod opaskę,
- wbicie kołków, ułożenie kieszki,
- wykonanie opaski,
- przybicie kieszek szpilek,
- pielęgnację powierzchni umocnienia, uporządkowanie miejsca pracy,
- cena jednostkowa obejmuje odpady i materiały pomocnicze.

## 10. Przepisy związane i standardy

PN-EN 1926	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 13383-1	Kamień do robót hydrotechnicznych cz.1
PN-EN 13383-2	Kamień do robót hydrotechnicznych cz.2
BN-69/8952-30	Faszyna wiklinowa,
PN-B-04120	Kamień budowlany. Podział, pojęcia podstawowe, nazwy i określenia.
PN-B-11100	Materiały kamienne. Kostka drogowa.
PN-B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec.
PN-B-10104:2014-03	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia - Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy
PN-EN 197-1:2012	Cement - Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

Budownictwo specjalne w zakresie gospodarki wodnej. Warunki techniczne wykonania i odbioru umocnień (WTWO-H12) - wydane w 1966 r. przez Centralny Urząd Gospodarki Wodnej.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót regulacyjnych na rzekach nizinnych - wydane przez MINISTERSTWO ROLNICTWA.



---

## 27. ST.08.20.41 PUNKTY STAŁE W GRUNCIE ORAZ ZNAKI WYSOKOŚCIOWE NA ELEMENTACH NOWYCH OBIEKTÓW

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące montażu punktów pomiarowo-kontrolnych dla zadania „Przebudowa mostu na rzece Brynicy w miejscowości Grążawy

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót montażowych punktów pomiarowo-kontrolnych na obiektach inżynierskich i obejmują:

##### **Budowa obiektów drogowych**

- montaż (założenie) reperów stałych na gruncie – przy obiekcie wraz z niezbędnymi pracami geodezyjnymi,
- montaż (założenie) reperów na konstrukcji obiektów wraz z niezbędnymi pracami geodezyjnymi.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

- 1.4.1. Dźwigar** - element konstrukcyjny ustroju nośnego przenoszący na podpory obciążenia.
  - 1.4.2. Filar** - podpora pośrednia przenosząca obciążenia z ustroju nośnego na fundament.
  - 1.4.3. Osnowa geodezyjna pozioma** - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
  - 1.4.4. Osnowa geodezyjna wysokościowa** - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
  - 1.4.5. Osnowa realizacyjna** - osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego tyczenia projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości do pomiarów powykonawczych,
  - 1.4.6. Podpora** - filar lub przyczółek.
  - 1.4.7. Przęsło** - część ustroju nośnego wraz z pomostem, znajdująca się między osiami sąsiednich podpór.
  - 1.4.8. Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.
  - 1.4.9. Punkty kontrolowane** - punkty sieci kontrolnej zasygnalizowane na powierzchni obiektu, których położenie jest wyznaczane okresowo w celu wyznaczenia odkształceń i przemieszczeń tego obiektu.
-

- 
- 1.4.10. Punkty odniesienia** - punkty sieci kontrolnej umożliwiające wyznaczenie przemieszczeń punktów kontrolowanych w układzie odniesienia oraz wyznaczające położenie tego układu.
- 1.4.11. Reper** - zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy (np. reper ścienny) wykonany najczęściej z metalu i mający jednoznacznie określony charakterystyczny punkt, którego wysokość jest wyznaczona.
- 1.4.12. Skrzydełko (skrzydło)** - część przyczółka spełniająca rolę konstrukcji oporowej w stosunku do nasypu drogowego na dojeździe do obiektu.
- 1.4.13. Ustrój nośny (niosący)** - główny element konstrukcyjny obiektu przenoszący wszelkie obciążenia na łożyska.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne” .

Materiały stosowane do wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych powinny spełniać wymagania Polskich Norm oraz instrukcji i wytycznych technicznych, a ewentualne odstępstwa należy uzgodnić z Zamawiającym.

### **2.2. Repery – punkty wysokościowe.**

Przy wykonywaniu prac polowych stosuje się:

- jako znaki naziemne - słupki betonowe, kamienne i inne,
- jako znaki podziemne - płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie, butelki,
- jako znaki wysokościowe - głowice metalowe,
- jako znaki pomocnicze - rurki, bolce metalowe oraz pale drewniane.

W celu ustalenia rodzaju znaków dla osnów poziomych, wysokościowych należy korzystać odpowiednio z instrukcji geodezyjnych.

Wszystkie elementy należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wykonać z materiałów odpornych na korozję.

### **2.3. Materiały do prac kartograficznych**

Materiały używane do prac kartograficznych to: dyskiety, papier kreślarski, kalki, folie, tusze itp.

Papier kreślarski, kalki, folie, tusze powinny posiadać wysokie parametry użytkowe dotyczące trwałości i odporności na warunki zewnętrzne.

Materiały służące do sporządzania opracowań kartograficznych muszą gwarantować stałą, ciągłą w czasie, wysoką dokładność kartometryczną przedstawionego na nim opracowania.

Dyskiety i inne komputerowe nośniki informacji powinny odpowiadać standardom informatycznym.

## **3. Sprzęt**

Do ustalenia punktów wysokościowych (reperów) należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- łaty,
- taśmy stalowe.

---

Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami. Dotyczy to zarówno teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp., jak i prostych przyrządów takich jak taśmy i ruletki.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzany.

Sprzęt stosowany do pomiarów punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## **4. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz uszkodzeniem podczas transportu.

Wszystkie elementy należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wykonać z materiałów odpornych na korozję.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00 "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót.**

Repery – punkty wysokościowe osadzić w deskowaniu podpór oraz płyty ustroju nośnego przed betonowaniem ww. elementów w miejscu i na wysokości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Po wykonaniu pomiarów geodezyjnych repery zamocować do zbrojenia, zapewniając w ten sposób ich stabilną pozycję w trakcie betonowania.

Repery – punkty wysokościowe na konstrukcji stalowej mocować do dolnych pasów dźwigarów.

Po rozebraniu deskowania należy repery – punkty wysokościowe ponownie zaniwelować i sporządzić operat geodezyjny z podaniem lokalizacji i wysokości reperów. Operat po zaakceptowaniu przez Inżyniera należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej obiektów inżynierskich.

Przy wiadukcie należy dodatkowo umieścić stałe punkty wysokościowe zgodnie z ST D.01.01.01.

Repery powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych i kwasoodpornych. Oznaczenie i położenie każdego punktu kontrolowanego powinno być szczegółowo opisane (opis topograficzny), tak, aby w każdej chwili można było punkty te odszukać.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.1. Kontrola montażu reperów polega na:**

- sprawdzeniu geodezyjnym usytuowania reperów i ich rzędnych- przed betonowaniem elementów,
- sprawdzeniu zamocowania reperów do zbrojenia,
- sprawdzeniu geodezyjnym usytuowania reperów i ich rzędnych po rozebraniu deskowania,

### **6.2. Kontrola montażu reperów stałych polega na:**

- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych i lokalizacji reperów,
- sprawdzeniu stabilności reperów,

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru robót jest 1 szt. zamocowanych i zrektfikowanych reperów wysokościowych.

---

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 szt. montażu reperów na gruncie obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport niezbędnych materiałów do wykonania robót,
- montaż (założenie) reperów stałych na gruncie – przy obiekcie wraz z niezbędnymi pracami geodezyjnymi,
- usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 szt. montażu reperów na obiekcie obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport niezbędnych materiałów do wykonania robót,
- montaż reperów wysokościowych – osadzenie w deskowaniu przed betonowaniem,
- zaniwelowanie reperów i ich zastabilizowanie,
- pomiar kontrolny reperów po rozebraniu deskowania oraz sporządzenie operatu geodezyjnego,
- usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Polskie Normy

PN-87/N-02251	Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia
PN-91/N-99252	Dalmierze elektroniczne. Terminologia
PN-N-99310:2000	Geodezja. Pomiary realizacyjne. Terminologia

### 10.2. Pozostałe przepisy

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041)

Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2005 r. nr 240, poz. 2027).

Przepisy wykonawcze do ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne – Stan prawny na dzień 24.03.2004 r.

Instrukcje techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, w szczególności:

- O-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej,
- G-1 Pozioma osnowa geodezyjna,
- G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna,
- G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji,

Wytyczne techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii

- G-3.1 Osnowy realizacyjne

- 
- G-3.2 Pomiary realizacyjne
  - G-4.3 Bezpośrednie pomiary wysokościowe