

**Biuro Inżynierskie BTB**

ul. Rzemieślnicza 1  
30-363 KRAKÓW

tel.: +48/12/294 52 79

tel/fax: +48/12/294 52 78

e-mail: biuro.inzynierskie.btb@ceti.pl

---

**INWESTOR:** PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE LASY PAŃSTWOWE  
NADLEŚNICTWO WĘGIERSKA GÓRKA  
ul. Zielona 62, 34-350 Węgierska Górka

**NAZWA INWESTYCJI:**

**ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCEGO PRZEPUSTU OKULAROWEGO I  
BUDOWA PRZEPUSTU ŁUKOWEGO Z DNEM KAMIENNYM WRAZ Z  
ROZBUDOWĄ DROGI LEŚNEJ I SKŁADNICY DREWNA**

**NAZWA OPRACOWANIA:**

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I  
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

<b>CPV 45100000-8</b>	<b>PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ</b>
<b>CPV 45221111-3</b>	<b>ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE MOSTÓW DROGOWYCH</b>
<b>CPV 45233120-6</b>	<b>ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE DRÓG</b>



# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

<b>D-M.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....</b>	<b>19</b>
D.01.01.01   ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.....	19
M.01.01.01   WYTYCZENIE OBIEKTU INŻYNIERSKIEGO .....	23
D.01.02.01   USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW .....	27
D.01.02.01A   OCHRONA DRZEW .....	31
D.01.02.02   ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY.....	35
<b>ROBOTY MOSTOWE.....</b>	<b>39</b>
<b>M.01.00.00   PRACE PRZYGOTOWAWCZE .....</b>	<b>39</b>
M.01.02.04   ROZBIÓRKA PRZEPUSTÓW .....	39
<b>M.11.00.00   FUNDAMENTOWANIE.....</b>	<b>43</b>
M.11.01.00   ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE .....	43
M.11.01.01   WYKOPY FUNDAMENTOWE BEZ UMOCNIENIA .....	53
M.11.01.04   ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM .....	57
M.11.07.01   BETON WYRÓWNAWCZY .....	59
M.11.07.02   OSADZENIE W ISTNIEJĄCYM PODŁOŻU KOTEW I PRĘTÓW .....	61
<b>M.12.00.00   ZBROJENIE.....</b>	<b>65</b>
M.12.01.01   ZBROJENIE BETONU PRĘTAMI ZE STALI ŻEBROWANEJ .....	65
<b>M.13.00.00   BETON.....</b>	<b>71</b>
M.13.01.00   BETON KONSTRUKCYJNY .....	71
M.13.01.01   BETON FUNDAMENTÓW .....	77
M.13.01.08   BETON WIEŃCÓW I GZYMSÓW .....	79
<b>M.14.00.00   KONSTRUKCJE STALOWE .....</b>	<b>81</b>
M.14.02.01   KONSTRUKCJA ZE STALOWYCH Z BLACH FALISTYCH O PRZĘKROJU OTWARTYM.....	81
<b>M.16.00.00   ODWODNIENIE.....</b>	<b>91</b>
M.16.02.01   DRENAŻ ZA PRZYZCÓŁKIEM .....	91
<b>19.00.00   ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE.....</b>	<b>97</b>
M.19.03.03   BALUSTRA DREWNIANA .....	97
<b>M.20.00.00   ROBOTY PRZYOBIEKTOWE .....</b>	<b>103</b>
M.20.04.04   NARZUT KAMIENNY .....	103
M.20.04.09   PRÓG W KORYCIE CIEKU.....	109
<b>M.21.00.00   INNE ROBOTY MOSTOWE .....</b>	<b>115</b>
M.21.02.03   MUR OPOROWY KAMIENNY .....	115
M.21.02.11   OKŁADZINA KAMIENNA .....	121
<b>ROBOTY DROGOWE.....</b>	<b>127</b>
<b>D.04.00.00   PODBUDOWY .....</b>	<b>127</b>
D.04.04.00   PODBUDOWA Z KRUSZYW. WYMAGANIA OGÓLNE .....	127
D.04.01.01   KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA.....	137
D.04.04.01   PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE .....	143
<b>D.05.00.00   NAWIERZCHNIE .....</b>	<b>147</b>
D.05.02.01   NAWIERZCHNIA TŁUCZNIOWA .....	147

<b>D.06.00.00</b>	<b>ROBOTY WYKOŃCZENIOWE.....</b>	<b>155</b>
D.06.03.01	POBOCZA GRUNTOWE .....	155
<b>D.10.00.00</b>	<b>INNE ROBOTY .....</b>	<b>159</b>
D.10.07.01	ZJAZDY GOSPODARCZE I NA DROGI BOCZNE .....	159

## **D-M.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót budowlanych wykonywanych przy realizacji zadania: *„Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna”*.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

##### **1.3.1. Wymagania ogólne**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wymagania ogólne, wspólne dla wszystkich robót objętych Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych na poszczególne asortymenty i należy je rozumieć oraz stosować w powiązaniu z nimi.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych zgodne są z ustawą o zamówieniach publicznych z dnia 10 czerwca 1994 roku z późniejszymi zmianami i uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.1. Budowla drogowa** – obiekt budowlany niebędący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)

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

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

**1.4.4. Dziennik Budowy** – opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.

**1.4.5. Jezdnia** – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

**1.4.6. Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

**1.4.7. Korona drogi** – jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

**1.4.8. Konstrukcja nawierzchni** – układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

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

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

**1.4.11. Rejestr Obmiaru** – akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

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

**1.4.13. Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

- a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

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

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

**1.4.18. Pobocze** – część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**1.4.19. Podłoże** – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

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

**1.4.21. Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

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

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

**1.4.24. Rysunki** – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.4.25. Kosztorys Ofertowy** – wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.26. Zadanie budowlane** – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

**1.4.27. Inżynier** – osoba prawna lub fizyczna, w tym również pracownik Zamawiającego, wyznaczona przez Zamawiającego do reprezentowania jego interesów przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków Kontraktu (umowy).

**1.4.28. Zamawiający** – każdy podmiot szczegółowo określony w umowie (kontrakcie) udzielający zamówienia na podstawie ustawy o zamówieniach publicznych (z 10 czerwca 1994 r. z późniejszymi zmianami).

**1.4.29. Wykonawca** – osoba prawna (lub fizyczna), z którą Zamawiający zawarł Kontrakt (umowę) w wyniku wyboru ofert oraz jej następcy prawni.

**1.4.30. Teren budowy** – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane, wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

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

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Szczegółowych Kontraktu przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy i Rejestr Obmiaru robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego; przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną), które zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

Dokumentacja Projektowa Wykonawcy powinna zawierać uzgodnienia z właścicielami terenów przeznaczonych do tymczasowego lub stałego zajęcia oraz stosownymi instytucjami zajmującymi się ochroną środowiska naturalnego.

W/w Dokumentację Projektową Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji przed rozpoczęciem robót określonych Kontraktem.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i STWiORB na własny koszt i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

### **1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,
- Dokumentacja Projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

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

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych 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 STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

### **1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

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

budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

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

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

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i 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.

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

#### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

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

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:

1./ Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych

2./ Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

Oplaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być stosowane do wykonywania robót. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające 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 budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### **1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych



wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki 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.

#### **1.5.9. 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 niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

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

#### **1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera.

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

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.

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

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod. Wykonawca będzie gromadził wszystkie zezwolenia i inne odnośne dokumenty i przedstawiał je na każde życzenie Inżyniera.

#### **1.5.12. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które mają spełniać 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 kontraktu nie postanowiono inaczej.

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

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

Jeżeli w związku z niewłaściwym prowadzeniem robót, zaniedbaniem lub brakiem działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność w taki sposób, aby stan naprawionej własności był nie gorszy niż przed powstaniem tego uszkodzenia lub zniszczenia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni terenu i za urządzenia uzbrojenia podziemnego, takie jak: przewody, rurociągi, kable itp., których położenie było wskazane przez Zamawiającego. Wykonawca powinien uzyskać od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego, dotyczących dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń lub instalacji, bądź ich przekładania Wykonawca powinien zawiadomić ich właścicieli i Inżyniera.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze. Koszt naprawy ponosi Wykonawca.

#### **1.5.14. Wykopalka**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

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

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

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

### **2.2. 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 dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice materiałów, w tym mieszanek mineralno-asfaltowych, a także te w których produkcja odbywa się w miejscach nie należących do Wykonawcy mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności produkcji z wymaganiami. Próbkami materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

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

a./ Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji;

b./ Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

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

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

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

## **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

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

## **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 3 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 STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

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

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

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

Wykonawca powinien dysponować sprawnym rezerwowym sprzętem, gotowym do użytku, w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

# **4. TRANSPORT**

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

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie pojazdów i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

# **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWiORB, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

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

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w STWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i w badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Inżynier podejmuje decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości stosowanych materiałów i postępem robót, a także we wszystkich sprawach związanych z interpretacją Dokumentacji Projektowej i STWiORB oraz dotyczących akceptacji wypełnienia warunków Kontraktu przez Wykonawcę.

Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót oraz materiałów dostarczonych na budowę lub na jej terenie produkowanych, włączając w to przygotowanie i produkcję materiałów. Inżynier powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a./ część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- 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 materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

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

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 i STWiORB.

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

Wykonawca będzie posiadać odpowiednie świadectwa wydane przez upoważnione jednostki, że wszystkie stosowane urządzenia posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć stały i nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji oraz będzie mieć możliwość uczestniczenia w badaniach, pomiarach, poborze próbek itp.

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

### **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.

Na polecenie Inżyniera, Wykonawca będzie przeprowadzać na własny koszt dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli.

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

### **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 STWiORB, 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 kompletować i przechowywać raporty ze wszystkich badań i udostępniać je na każde życzenie Inżyniera.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

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

#### **6.6.1. Ogólne zasady prowadzonych badań przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia materiałów i robót, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów niezależnie od Wykonawcy. Zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier będzie oceniać jakość, zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWiORB i Dokumentacji Projektowej na podstawie przede wszystkim wyników własnych badań.

#### **6.6.2. Badania i pomiary Laboratorium Zamawiającego**

Laboratorium Zamawiającego wykonuje następujące badania i pomiary zlecane przez Inżyniera:

1. przed rozpoczęciem robót:
  - badania materiałów przewidzianych do wbudowania,
2. w trakcie robót:
  - badania jakości stosowanych materiałów i wykonywanych robót,
  - badania sprawdzające do odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,

- badania i pomiary do odbioru ostatecznego wg poszczególnych asortymentowych STWiORB.

W czasie trwania budowy próbki należy dostarczać sukcesywnie w miarę postępu robót.

## **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

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

1. oznakowanie CE wykazujące, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie norm zharmonizowanych lub europejskich ocen technicznych lub oznakowanie znakiem budowlanym (znak B) wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm lub krajowych ocen technicznych;
2. deklarację zgodności lub krajową deklarację właściwości użytkowych zaświadczącą odpowiednio o zgodności z:
  - normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną,
  - właściwą przedmiotową Polską Normą lub krajową oceną techniczną dla wyrobów oznakowanych krajowym znakiem budowlanym,

oraz spełniają wymogi STWiORB.

Każda dostarczona partia materiałów i wyrobów przewidzianych do wbudowania musi posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy (właściwości).

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.8. Dokumenty budowy**

### **6.8.1. (1) Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

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.

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, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika Budowy będą przedłożone 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. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### **6.8.2. (2) Rejestr Obmiarów**

Rejestr Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Kosztorysie Ofertowym i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

#### **6.8.3. (3) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty 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.

#### **6.8.4. (4) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 6.8.1 ÷ 6.8.3 [(1)÷(3)] następujące dokumenty:

- a./ pozwolenie na budowę,
- b./ protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c./ umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d./ protokoły z odbioru robót
- e./ protokoły z porad i ustaleń,
- f./ korespondencję na budowie.

#### **6.8.5. (5) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Kosztorysie Ofertowym.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Kosztorysie Ofertowym lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

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

Obmiar odbywać się będzie w obecności Inżyniera i podlega jego akceptacji.

## **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

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

Jeśli STWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWiORB.

Pojazdy używane do przewożenia materiałów rozliczanych na podstawie masy na samochodzie powinny być wazone co najmniej raz dziennie. Inżynier ma prawo do losowego sprawdzenia masy i stopnia załadowania pojazdów, a w przypadku stwierdzenia, że objętość materiału przewożona danym pojazdem jest mniejsza od wcześniejszej uzgodnionej, to całość materiałów przewiezionych przez ten pojazd od czasu poprzedniej kontroli zostanie odpowiednio zredukowana.

Każdy samochód powinien być oznakowany w sposób czytelny, umożliwiający jego identyfikację. Obmiar winien następować w punkcie dostawy.

Za zgodą Inżyniera Wykonawca może dokonywać ważenia pojazdów w publicznych punktach ważenia na urządzeniach wagowych posiadających ważne świadectwa legalizacji.

## **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

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

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

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

## **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

## **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

# **8. ODBIÓR ROBÓT**

## **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

- 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 ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

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



Odbioru robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie 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 ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

Na polecenie Inżyniera badania sprawdzające przeprowadza Laboratorium Zamawiającego.

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

### **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 ilości, jakości i wartości.

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

Zakończenie robót musi zostać potwierdzone przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy.

Warunkami pozwalającymi na dokonanie potwierdzającego wpisu są:

- przekazanie Inżynierowi kompletnych badań i pomiarów wymaganych przez odpowiednie asortymentowe STWiORB do odbioru ostatecznego robót,
- uzyskanie pozytywnych wyników badań i pomiarów.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

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

Badania i ustalone pomiary do odbioru ostatecznego wykonuje Laboratorium Zamawiającego, na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inżyniera. Inżynier wskazuje miejsca poboru próbek. Próby do badań odbiorczych dostarcza do Laboratorium Zamawiającego Inżynier.

Podstawą do odbioru ostatecznego robót są przede wszystkim wyniki badań Laboratorium Zamawiającego.

Odbierający dokonuje odbioru ostatecznego robót, jeżeli ich jakość i ilość w poszczególnych asortymentach jest zgodna z warunkami Kontraktu, STWiORB oraz ustaleniami i poleceniami Inżyniera. Roboty z wadami nie będą podlegały odbiorowi.

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 w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

#### **8.4.2. 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:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,

- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWiORB i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i ew. PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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 zarządzane 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 i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

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

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w pkt. 9 STWiORB i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Kosztorysie Ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

## **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie.

## **9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P.Nr 2 z 1995 r., poz. 29 z późniejszymi zmianami).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).



# ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

## D.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem osi trasy oraz wyznaczeniem punktów wysokościowych w terenie równinnym dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna*”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z odtworzeniem w terenie przebiegu trasy drogowej zgodnie z dokumentacją projektową i obejmują:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy,
- wyznaczenie i utrwalenie reperów roboczych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.4. Określenie podstawowe

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt. 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt. 2.

### 2.2. Materiały do wyznaczenia trasy drogowej

Do utrwalenia punktów głównych trasy i reperów roboczych należy stosować pale drewniane z gwoździem lub trzpień stalowe (stabilizacja punktów w istniejącej nawierzchni), słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0.50 m. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnicę 0.15-0.20 m i długości 1.5-1.7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować szpilki stalowe i paliki drewniane o długości około 0.30m i średnicy 50-80 mm. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0.50 m i przekrój prostokątny.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do robót pomiarowych**

Do wykonania robót konieczny jest sprzęt geodezyjny:

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

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

#### **4.2. Wymagania szczegółowe**

Transport sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji osi trasy i wyznaczenia zakresu robót może odbywać się dowolnymi środkami transportowymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Inżynier przekazuje Wykonawcy odpowiednią liczbę stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej, aby umożliwić mu wykonanie prac związanych z wytyczeniem.

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 ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją techniczną oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeśli 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. Wszelkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic 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 ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

## **5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy**

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

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

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

Reper roboczy 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.

Rzędne repery należy określić z dokładnością do 0.4 cm/km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

## **5.3. Wyznaczenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy.

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

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub trzpieni stalowych, których usunięcie dopuszczalne jest wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

## **5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje:

- wyznaczenie krawędzi jezdni i pobocza,
- wyznaczenie krawędzi wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót ziemnych),
- wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu (konturów) wykopów w przekrojach poprzecznych (tzw. profilowanie przekrojów poprzecznych),
- prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczenia krawędzi jezdni należy stosować szpilki stalowe a do wyznaczenia poboczy paliki drewniane.

Do wyznaczenia krawędzi wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku 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 warstwy wyrównawczej nawierzchni oraz wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową. Konieczne jest profilowanie przekrojów poprzecznych

we wszystkich punktach głównych trasy, zgodnie z dokumentacją projektową oraz w innych dodatkowych punktach zaakceptowanych przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

### **6.2. Kontrola prac pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie jest 1 km [jeden kilometr].

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

Odbiór robót następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

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

Cena 1 kilometra [km] wykonanych robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie reperów roboczych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z dokumentacją projektową,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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



## **M.01.01.01**

## **WYTYCZENIE OBIEKTU INŻYNIERSKIEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wytyczenia w terenie położenia obiektów inżynierskich oraz wyznaczenia punktów charakterystycznych obiektów dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: **„Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna”**.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy niniejsza STWiORB obejmują:

- założenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do sieci niwelacji państwowej,
- wytyczenie osi, krawędzi fundamentów, krawędzi obiektu oraz wyznaczenie punktów charakterystycznych obiektu zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z określeniami podanymi w odpowiednich normami i instrukcjach oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 2

#### **2.2. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania robót wg STWiORB M.01.01.01 konieczne są następujące materiały:

- słupki betonowe,
- rury stalowe,
- trzpień stalowe,
- pale drewniane.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 3.

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

Do wykonania robót objętych M.01.01.01 konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- dalmierze,
- niwelatory,
- tyczki i łąty niwelacyjne,
- miernicze taśmy stalowe.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia położenia obiektu w terenie powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

### **4.2. Wymagania szczegółowe**

Do przewozu sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do wykonania robót objętych niniejszą specyfikacją można używać dowolnych środków transportowych. Transport sprzętu i materiałów musi odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt 5.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

### **5.2. Osnowa podstawowa (stałe punkty kontroli)**

Inżynier przekazuje Wykonawcy odpowiednią liczbę stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej, aby umożliwić mu wykonanie prac związanych z wytyczeniem.

### **5.3. Osnowa realizacyjna (okresowe punkty kontroli)**

W oparciu o sieć stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej przekazanej przez Inżyniera, Wykonawca zobowiązany jest do założenia, utrzymania i uzupełniania osnowy realizacyjnej o współrzędnych poziomych i wysokościowych odpowiednich dla lokalnego wytyczania robót.

Opracowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inżyniera projekt osnowy realizacyjnej poziomej i wysokościowej oraz system przeprowadzania kontroli okresowej punktów tej osnowy, powinny spełniać następujące warunki:

- punkty osnowy realizacyjnej należy wyznaczyć i utrwalić poza terenem wykonywania robót oraz odpowiednio zabezpieczyć przed naruszeniem lub uszkodzeniem,
- odległość pomiędzy punktami winna wynosić średnio około 250 m, a każdy punkt powinien być oznaczony w sposób zatwierdzony przez Inżyniera tak, aby był widoczny i łatwy do zidentyfikowania,
- sposób stabilizacji punktów geodezyjnych osnowy realizacyjnej oraz kryteria jej dokładności winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK.

### **5.4. Tymczasowe punkty pomiarowe**

Wykonawca może wyznaczyć również inne tymczasowe punkty pomiarowe zgodnie z zatwierdzonymi przez Inżyniera zasadami wykonania niezbędnych robót i wytyczeń oraz zgodnie z generalnymi zasadami wyszczególnionymi w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### **5.5. Wytyczenie obiektu**

Roboty polegają na wytyczeniu i stabilizacji osi obiektu, krawędzi fundamentów oraz krawędzi zewnętrznych obiektu w oparciu o dokumentację projektową.

Wytyczone punkty osi oraz krawędzi obiektu powinny być zastabilizowane w terenie przy pomocy pali drewnianych lub trzpieni stalowych.

Trwałej stabilizacji wymagają: początek i koniec osi obiektu.

Usunięcie pali lub trzpieni z osi budowli może nastąpić tylko wówczas gdy zastąpi się je odpowiednimi palami lub trzpieniami po obu stronach osi, wbitymi poza granicami robót w sposób trwały i jednoznaczny.

Wymagania i kryteria dokładności dla robót pomiarowych zawarte są w Instrukcjach Technicznych GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne).

Wymagania dla robót pomiarowych związanych z wytyczeniem obiektu mostowego:

- dokładność wytyczenia punktów charakterystycznych obiektu  $\pm 1,0$  cm,

- dokładność wyznaczenia rzędnych wysokościowych  $\pm 1,0$  cm,
- dokładność wyznaczenia wysokości reperów  $\pm 0,5$  cm,
- dokładność wyznaczenia elementów projektowanych  $\pm 1,0$  cm,
- dokładność pomiarów poziomych  $\pm 1$  cm/50 m.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Inżynierowi po zakończeniu robót, dokumentacji dotyczącej osnów geodezyjnych i przekazania punktów w terenie na takich zasadach jak je przejmował.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

### **6.2. Kontrola osnowy realizacyjnej**

Kontrolę osnowy realizacyjnej oraz prac pomiarowych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy realizacyjnej przeprowadzanych w oparciu o stałe punkty geodezyjne przekazane przez Inżyniera.

Pomiary kontrolne odpowiednich fragmentów osnowy realizacyjnej należy wykonywać:

- przed rozpoczęciem robót związanych z daną częścią osnowy,
- co miesiąc w trakcie prowadzenia robót.

### **6.3. Kontrola wytyczenia obiektu**

Kontrolę wytyczenia osi obiektu, krawędzi fundamentów oraz krawędzi zewnętrznych należy przeprowadzić w odniesieniu do wymagań punktu 5.5.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w punkcie 1.3. specyfikacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

### **8.2. Odbiór robót geodezyjnych i pomiarowych**

Odbiór robót objętych STWiORB M.01.01.01 polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z dokumentacją projektową.

Odbiór robót następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

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

Cena ryczałtowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych środków do prowadzenia robót,

- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji punktów w terenie,
- wykonanie prac pomiarowych,
- stabilizacja punktów wytyczenia w terenie,
- wykonanie szkiców geodezyjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Instrukcje i Wytyczne Techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK):**

Instrukcja Techniczna O-1	Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,
Instrukcja Techniczna G-3	Geodezyjna obsługa inwestycji,
Wytyczne Techniczne G-3.1	Osnowy realizacyjne,
Wytyczne Techniczne G-3.2	Pomiary realizacyjne.

## **D.01.02.01                    USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW**

### **1.        WSTĘP**

#### **1.1.    Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na usunięciu drzew i krzewów dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna*”.

#### **1.2.    Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3.    Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem drzew i krzewów, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

#### **1.4.    Określenie podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt. 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

### **2.        MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

### **3.        SPRZĘT**

#### **3.1.    Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

#### **3.2.    Sprzęt do usuwania drzew i krzaków**

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzewów należy stosować:

- piły mechaniczne,
- maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- ew. spycharki, koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.

### **4.        TRANSPORT**

#### **4.1.    Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

#### **4.2.    Transport pni i karpiny**

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym. Pnie przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne punkt 5.

### **5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzewów**

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, ustalonym przez Inżyniera.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3.

Roślinność istniejąca w pasie robót, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### **5.3. Usunięcie drzew i krzaków**

Pnie drzew i krzaków znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane. Doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem i zagęścić.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

### **6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzaków**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzaków jest:

- dla drzew: 1 szt. (jedna sztuka),
- dla krzewów: 1 ha (jeden hektar).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

Sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem podlega odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

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

Cena jednostek obmiarowych według punktu 7 obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, względnie spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zasypianie dołów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.





## D.01.02.01A OCHRONA DRZEW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ochroną istniejących drzew dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna*”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą robót obejmujących wykonanie tymczasowych zabezpieczeń dla istniejących drzew w okresie trwania robót oraz wykonania prac pielęgnacyjnych po ich zakończeniu.

Roboty, których dotyczy niniejsza STWiORB, są robotami tymczasowymi, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Korona** – górna część drzewa utworzona przez jego pędy boczne.

**Bryła korzeniowa** – uformowana bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

**Humus (gleba, ziemia urodzajna)** – ziemia roślinna zawierająca części organiczne, posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne

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

#### 2.2. Materiały do wykonania robót

Materiały do wykonania tymczasowej ochrony drzew:

- deski o grubości co najmniej 20 mm, słupki drewniane, żerdzie, itp.,
- maty słomiane,
- siatka, drut, taśmy stalowe,
- zużyte opony samochodowe,
- inne materiały neutralne dla środowiska.

Materiały pielęgnacyjne do drzew uszkodzonych:

- preparaty emulsyjne powierzchniowe,
- środki impregnujące,
- wodę.

Materiały do tymczasowej ochrony drzew i materiały pielęgnacyjne powinny zostać dobrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

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

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

Sprzęt do wykonania tymczasowej ochrony drzew:

- ręczny sprzęt do prac ziemnych jak: szpadle, drągi, łopaty itd.,
- ręczny sprzęt pomocniczy jak: piły, sekatory, dłuta, noże, skrobaki,
- sprzęt do podlewania: wiadra, konewki, przewożne zbiorniki na wodę.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.2. Tymczasowe zabezpieczenie drzew na okres budowy**

Sposób tymczasowej ochrony drzew powinien zostać dobrany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Zabezpieczenie drzewa na okres budowy drogi powinno obejmować:

- owinięcie pnia matami słomianymi lub zużytymi oponami samochodowymi, a następnie oszalowanie ich deskami do wysokości pierwszych gałęzi; dolna część każdej deski powinna opierać się na podłożu będąc lekko wkopaną w grunt lub obsypaną ziemią; oszalowanie powinno być otoczone opaskami z drutu lub taśmy stalowej w odległości co 40÷60 cm,
- przykrycie odkrytych korzeni matami słomianymi i zabezpieczenie siatką stalową,
- podlewanie drzewa wodą w ilości około 20 dm<sup>3</sup> na jedno drzewo przez cały okres trwania robót, w zależności od warunków atmosferycznych oraz wskazań Inspektora Nadzoru.

Prace budowlane prowadzone w odległości mniejszej niż 2 m od pnia oraz prace prowadzone w zasięgu korony drzewa powinny być wykonywane ze szczególną ostrożnością, przy ograniczeniu pracy sprzętu mechanicznego i maszyn budowlanych do niezbędnego minimum.

Wykopy wykonywane w strefie korzeniowej drzew powinny być wykonywane ręcznie.

Po zakończeniu robót należy wykonać demontaż zabezpieczenia drzewa, obejmujący:

- rozebranie konstrukcji zabezpieczającej drzewo,
- usunięcie materiałów zabezpieczających,
- lekkie spulchnienie ziemi w strefie korzeniowej drzewa.

#### **5.3. Pielęgnacja drzew uszkodzonych w czasie prowadzenia robót budowlanych**

Drzewa uszkodzone w czasie prowadzenia robót powinny być natychmiast poddane zabiegom pielęgnacyjnym, zależnie od rodzaju uszkodzenia.

Przy uszkodzeniu korzeni:

- zmniejszyć koronę drzewa, proporcjonalnie do ubytku korzeni,
- wykonać cięcia sanitarne korzeni pod kątem prostym, dokonując cięcia tam, gdzie zaczyna się korzeń zdrowy (żywy),
- zabezpieczyć powierzchnię ran preparatem impregnującym,
- zabezpieczone korzenie przysypać glebą,
- zalecane jest zastąpienie dotychczasowej gleby humusem bardziej zasobnym, przynajmniej w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni.

Przy uszkodzeniu gałęzi:

- wykonywać cięcia gałęzi o średnicy powyżej 3 cm zawsze trzyetapowo,
- zabezpieczyć powierzchnie powstałe po usunięciu żywej gałęzi (rany):
  - o średnicy do 10 cm, zasmarowując w całości preparatem o działaniu powierzchniowym,
  - o średnicy ponad 10 cm, zabezpieczając dwuskładnikowo, tj. krawędzie rany (miejsca, z których będzie wyrastała tkanka żywa – kalus) i drewno czynne (pierścienie o grubości 1,5 ÷ 2 cm) – środkiem o działaniu powierzchniowym, a pozostałą część rany wewnątrz pierścienia – środkiem impregnującym.

Przy ubytkach powierzchniowych:

- wygładzić i uformować powierzchnię rany,
- uformować krawędź rany (ubytku),
- zabezpieczyć całą powierzchnię rany, z tym, że świeże rany zabezpieczyć jedynie przez zasmarowanie w całości preparatem emulsyjnym, powierzchniowym typu Dendromal, Lak-Balsam lub Funaben.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli robót**

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonania tymczasowej ochrony drzew**

Kontrola wykonania tymczasowej ochrony drzew obejmuje sprawdzenie:

- obudowy drzewa w zakresie spełniania warunków zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze,
- ewentualnych uszkodzeń drzewa, w tym pnia, korzeni i konarów, w czasie robót zabezpieczających.

### **6.3. Kontrola robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych**

Kontrola robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych w czasie budowy polega na sprawdzeniu:

- prawidłowości wykonania cięć korony, gałęzi i korzeni,
- poprawności wykonania zabezpieczeń uszkodzonych fragmentów drzewa (ran),
- zabezpieczenia glebą uszkodzonych korzeni,
- zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 szt. (jedna sztuka) zabezpieczonego drzewa.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.2. Odbiór robót objętych STWiORB**

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.3. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych środków, materiałów i sprzętu do wykonania robót,
- wykonanie zabezpieczenia drzewa,
- wykonanie pielęgnacji drzewa w przypadku jego uszkodzenia,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie określa się.

## D.01.02.02

## ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: **„Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna”**.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej.

Roboty obejmują ręczne zdjęcie warstwy humusu i/lub darniny z powierzchni terenu, skarp i rowów.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Humus (ziemia urodzajna)** – ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

**Darnina** – płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady dla transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Przy robotach związanych z usunięciem humusu i darniny należy stosować:

- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych,
- noże do cięcia darniny,
- taczki, wózki – do transportu humusu/darniny w obrębie placu budowy,
- równiarki, spycharki,
- samochody samowyładowcze – w przypadku transportu humusu i darniny na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne zasady transportu

Ogólne zasady dla transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

#### **4.2. Transport humusu**

Przemieszczanie humusu lub darniny w obrębie placu budowy może się odbywać przy użyciu dowolnych środków transportu, w warunkach zabezpieczających je przed obsypaniem się ziemi roślinnej, odkryciem korzonków traw i przed innymi uszkodzeniami.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

#### **5.2. Zdjęcie darniny**

Darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu ponownego wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około od 25 do 50 cm lub w kwadraty o boku około 30 centymetrów. Grubość darniny powinna wynosić od 6 do 10 centymetrów. Darninę należy wycinać przy użyciu noży lub specjalnych pługów i krojów.

Darninę należy układać warstwami, w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem. Czas składowania darniny przed ponownym wbudowaniem nie powinien przekraczać 30 dni.

Darninę nie nadającą się do powtórnego wykorzystania należy usunąć ręcznie lub mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

#### **5.3. Zdjęcie humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania, która jest określona w Przedmiarze Robót lub wskazana na roboczo przez Inżyniera – według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem humusu.

Zdjęty humus przeznaczony do dalszego wykorzystania należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy i zagęszczaniem. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Zdjęty humus, który nie został przewidziany do wykorzystania w późniejszym etapie budowy należy wywieźć na odkład.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności i poprawności zdjęcia darniny i humusu z powierzchni robót ziemnych oraz sposobu jego ich składowania.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych ze zdjęciem darniny i humusu jest jeden metr kwadratowy [1 m<sup>2</sup>] powierzchni, z której usunięto warstwę ziemi urodzajnej o danej grubości.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty związane ze zdjęciem humusu podlegają odbiorowi robót zanikających lub ulegających zakryciu na zasadach podanych w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

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

Cena 1 metra kwadratowego [m<sup>2</sup>] wykonania zdjęcia humusu/darniny obejmuje:

- zdjęcie humusu/darniny na pełną głębokość ich zalegania wraz z ułożeniem w przyzmy ziemi do późniejszego wykorzystania,
- ew. wywóz humusu/darniny nieprzeznaczonych do późniejszego wykorzystania na miejsce składowania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Brak.





# ROBOTY MOSTOWE

## M.01.00.00 PRACE PRZYGOTOWAWCZE

### M.01.02.04 ROZBIÓRKA PRZEPUSTÓW

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką przepustów dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: *„Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna”*.

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

##### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty objęte niniejszą specyfikacją polegają na rozebraniu, demontażu lub wyburzeniu i usunięciu z terenu budowy wszystkich elementów przewidzianych do rozbiórki zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych lub wskazanych przez Inżyniera.

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

- rozbiórką przepustu z kręgów żelbetowych,
- rozbiórką ścian czołowych przepustu z kamienia łamanego,
- rozbiórką murków oporowych z kamienia łamanego.

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

##### 2.2. Materiały do wykonania robót

Materiały wbudowane nie występują.

#### 3. SPRZĘT

##### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg i przepustów może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- koparki,
- spycharki,
- ładowarki,
- zrywarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- sprzęt do ręcznego wykonania robót: łopaty, szpadle, młotki, łomy itp.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Materiały przewidziane do odzysku należy transportować w taki sposób, aby nie powodować ich uszkodzeń, trwałych zanieczyszczeń, mieszania się kruszyw itp.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Materiały z rozbiórki przechodzą na własność Wykonawcy, z wyjątkiem materiałów przewidzianych do odzysku lub powtórnego wykorzystania wymienionych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

### **5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologii i organizacji robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty.

#### **5.2.1. Zasady prowadzenia prac rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie.

Elementy i materiały możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Elementy i materiały, które stanowią własność Zamawiającego powinny być odwiezione w miejsce składowania wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (rozkopy) powstałe po wykonaniu rozbiórek, znajdujące się w miejscach, gdzie będą wykonywane inne wykopy budowlane, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W miejscach gdzie nie przewiduje się wykonywania innych robót ziemnych, doły należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB M.11.01.04.

#### **5.2.2. Rozbiórka przepustu**

Wykonanie robót rozbiórkowych obejmuje:

- rozbiórkę ścian czołowych z kamienia łamanego – prace należy prowadzić w miarę możliwości metodą demontażu poszczególnych bloków kamiennych w celu ich późniejszego wykorzystania do wykonania nowych ścian czołowych lub umocnień;
- rozbiórkę kanałów (przewodów) przepustu z kręgów żelbetowych – prace należy prowadzić w miarę możliwości metodą demontażu poszczególnych kręgów w celu ograniczenia ilości prac w obrębie koryta

cieku naturalnego; zdemontowane elementy (kręgi) należy wywieźć z terenu budowy w całości lub podzielić na fragmenty nadające się do transportu;

- rozbiórkę fundamentów, podsypek z kruszywa, podsypek z cementogruntu – należy usunąć wszystkie elementy posadowienia istniejącego przepustu wykonane na naturalnym podłożu skalnym;
- oczyszczenie podłoża skalnego ze wszystkich pozostałości z rozbiórek, części luźnych, gruntów nasypowych itp.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostki obmiarowe dla robót rozbiórkowych objętych niniejszą specyfikacją:

- dla przepustów z kręgów żelbetowych – 1 m (jeden metr) przepustu (kanału) o danej średnicy,
- dla ścian czołowych i murów z kamienia łamanego – 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.2. Odbiór robót rozbiórkowych**

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- odkopanie przepustu, fundamentów, ław, umocnień itp.,
- ew. ustawienie rusztowań i ich późniejsze rozebranie,
- rozebranie elementów przepustu,
- rozebranie ścian czołowych i murków oporowych.

Do ceny wykonania robót należy wliczyć ponadto:

- sortowanie i przyzbowanie odzyskanych materiałów,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,

- załadunek i odwiezienie materiałów przeznaczonych do odzysku w miejsce wskazane przez Inżyniera,
- wyrównanie podłoża, zasypanie dołów gruntem wraz z zagęszczeniem,
- uporządkowanie terenu rozbiórek.

Elementy i materiały przeznaczone do odzysku są własnością Zamawiającego.

Inne materiały z rozbiórki przechodzą na własność Wykonawcy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie określa się.

## **M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE**

### **M.11.01.00 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych wykonywanych przy realizacji zadania: „*Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna*”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy niniejsza STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych związanych z wykonaniem drogowych obiektów inżynierskich, wraz z usunięciem wody z wykopów lub zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody.

Roboty, których dotyczy niniejsza STWiORB obejmują:

- wykopy fundamentowe,
- rozkopy istniejących dróg i nasypów,
- odwodnienie i zabezpieczenie wykopów przed napływem wody,
- zasypanie wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem gruntu, w zakresie przywracającym stan pierwotny,
- wykonanie nasypów i zasypów dla obiektu inżynierskiego wraz z zagęszczeniem gruntu.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Wykop płytki** – wykop o głębokości nie przekraczającej 1 m.

**Wykop średni** – wykop którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**Wykop głęboki** – wykop o głębokości przekraczającej 3 m.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

$$I_S = \rho_d / \rho_{ds}, \text{ gdzie:}$$

$\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w  $[\text{Mg}/\text{m}^3]$

$\rho_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w  $[\text{Mg}/\text{m}^3]$ , badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

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

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

$d_{60}$  – średnica oczek sita przez które przechodzi 60% gruntu  $[\text{mm}]$

$d_{10}$  – średnica oczek sita przez które przechodzi 10% gruntu  $[\text{mm}]$

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

#### **1.5.1. Wymagania geotechniczne**

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480,
- sondy gruntowe podane w dokumentacji projektowej zawierające opis uwarstwienia gruntów,
- poziomy wód gruntowych.

#### **1.5.2. Odkrycia wykopaliskowe**

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie i przerwać roboty na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

#### **1.5.3. Urządzenia i materiały nie przewidziane w dokumentacji projektowej**

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotka się urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe lub elektryczne), niewypały 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 wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.

#### **1.5.4. Odwodnienie terenu**

##### **1.5.4.1. Urządzenia odwadniające**

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Niniejsza Specyfikacja obejmuje również odpompowanie wód opadowych z wykopów oraz grawitacyjne obniżenie poziomu wód gruntowych

##### **1.5.4.2. Szkody na terenach sąsiednich**

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

##### **1.5.4.3. Ochrona wykopów przed zalaniem wodą**

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.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.2. Materiały do robót ziemnych**

#### **2.2.1. Materiały do wykonania zabezpieczenia ścian wykopów**

Materiały i wyroby przeznaczone do wykonania tymczasowego umocnienia ścian wykopu dobiera Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

#### **2.2.2. Grunt do zasypania wykopów i rozkopów**

Do zasypania wykopów fundamentowych i rozkopów istniejącej drogi można użyć gruntu uzyskanego z tego wykopu po stwierdzeniu jego przydatności do wbudowania oraz pod warunkiem uzyskania dla tego nasypu parametrów podanych w dokumentacji projektowej lub specyfikacjach technicznych.

Jeżeli grunt z wykopu lub rozkopu nie nadaje się do ponownego wbudowania, zasypanie wykopu lub rozkopu należy wykonać gruntem z dowozu o odpowiednich parametrach.

Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadów budowlanych lub innych materiałów).

Grunty rodzime mogą zostać użyte do zasypania wykopów jeżeli:

- nie są to grunty organiczne (zawartość części organicznych  $\leq 2\%$ ),
- nie są to materiały agresywne w stosunku do budowli, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci itp.,
- nie są to grunty wysadzinowe lub grunty wykazujące pęcznienie,
- nie zawierają frakcji powyżej 100 mm.

Przydatność gruntów do zasypania rozkopów i wykopów

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

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem.

### 2.2.3. Grunt do wykonania nasypów za ścianami obiektów inżynierskich

O ile w dokumentacji projektowej nie określono innych wymagań, do:

- a) wykonania nasypów za przyczółkami,
- b) wykonania nasypów w sąsiedztwie skrzydeł, ścian lub innych elementów obiektów inżynierskich,
- c) zasypania obiektów inżynierskich takich jak: przepusty, mury oporowe, tunele itp.,

należy stosować kruszywa o następujących parametrach:

- kruszywa naturalne o ciągłym uziarnieniu 0/31,5 wg PN-EN 12424 – mieszaniny żwirów oraz średnio- i gruboziarnistych piasków, pospółki,
- wskaźnik różnoziarnistości  $U \geq 5$ ,
- zawartość pyłów (frakcji poniżej 0,063mm) – poniżej 6% (wagowo),
- współczynnik wodoprzepuszczalności  $k \geq 1,0 \times 10^{-4}$  m/s (8m/dobę),
- $5 < \text{pH} < 10$ .

Do wykonania nasypów i zasypów inżynierskich należy stosować grunt niezamrożony i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (torfu, darniny, korzeni, odpadów budowlanych lub innych materiałów).

Dopuszcza się wykorzystanie gruntu pochodzącego z wykopu po stwierdzeniu jego przydatności do wbudowania w miejsce rozkopu i uzyskaniu dla zasypu wykonanego z tych gruntów parametrów podanych w dokumentacji projektowej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu odpowiedniego do wykonania robót:

- do odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- do wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki itp.),
- do transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty vibracyjne itp.),
- pomp lub innego sprzętu do odwadniania wykopów,
- sprzętu do ręcznego wykonywania robót ziemnych (łopaty, szpadle itp.).

Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie odpowiedniej wydajności i jakości robót. W przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu. Sprzęt do wykonania robót ziemnych podlega akceptacji Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne

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

### 4.2. Transport i składowanie mas ziemnych

Wybór środków transportowych powinien być dostosowany do:

- rodzaju gruntu,
- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- sposobu odspajania i załadunku,
- organizacji robót.



Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów.

W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnoża 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.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca sporządzi i przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii i organizacji robót ziemnych uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

W projekcie technologii i organizacji robót należy określić, w miarę potrzeb:

- sposób zabezpieczenia ścian wykopu,
- sposób odwodnienia i odprowadzenia wody z wykopu,
- sposób obniżenia poziomu wody gruntowej.

### **5.2. Zasady prowadzenia robót**

#### **5.2.1. Zgodność z dokumentacją projektową**

W trakcie wykonywania robót ziemnych Wykonawca jest zobowiązany do kontrolowania stanu gruntu i jego zgodności z parametrami podanymi w dokumentacji projektowej.

W przypadku gdy na głębokości posadowienia fundamentu występuje na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

#### **5.2.2. Wytyczenie robót ziemnych**

Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopów powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych.

#### **5.2.3. Wykonanie wykopów i rozkopów**

##### **5.2.3.1. Wykopy w gruntach niespoistych (bez umocnienia)**

Wykopy o ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów niespoistych dopuszcza się w przypadkach występowania rumoszy wietrzelinowych do głębokości 1,0 m wykopu oraz gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędzi wykopu nie jest obciążony w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Jeżeli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, należy stosować następujące bezpieczne nachylenia skarpy:

- w skałach litych niespękanych – ściany pionowe,
- w rumoszach wietrzelinowych – nachylenie 1:1,25,
- w gruntach sypkich (piaski) – nachylenie 1:1,5.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-rotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Stan skarp należy sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

##### **5.2.3.2. Wykopy w gruntach spoistych (bez umocnienia)**

Wykopy o ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów spoistych dopuszcza się w przypadkach gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędzi wykopu nie jest obciążony w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu.

W gruntach małospoistych (piaski gliniaste, pyły, lessy) – do głębokości 1,25 m. W gruntach spoistych (gliny, ropy) – do głębokości 1,50 m. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Jeżeli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, należy stosować następujące bezpieczne nachylenia skarpy:

- gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych – nachylenie 1:1,25,
- gruntach spoistych (gliny, ropy) – nachylenie 1:1.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-rotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- w gruntach spoistych podnóże skarpy powinno być chronione przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie na dnie wykopu przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Stan skarp należy sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu.

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach spoistych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej;
- nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie, wodę należy odpompowywać również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów;
- w przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu;
- w gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nie naruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu; jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, grubość warstwy ochronnej należy zwiększyć;
- w przypadku gdy wykop fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu chronić przed przemarzaniem; jeżeli nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót wymienić przemarzną warstwę gruntu.

#### 5.2.3.3. Wykopy fundamentowe

Wykonanie wykopów fundamentowych nie powinno naruszać struktury gruntu w dnie wykopów. W tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej o co najmniej 20 cm dla wykopów wykonywanych ręcznie oraz o 30÷60 cm w wykopach wykonywanych mechanicznie (w zależności od rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed rozpoczęciem robót fundamentowych.

Wykonawca powinien prowadzić roboty w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do ponownego wbudowania były odpajane i składowane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, Wykonawca winien zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli.

#### 5.2.4. Zabezpieczenie ścian wykopów

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót.

Wymóg zapewnienia stateczności skarp należy spełnić przez:

- zachowanie odpowiedniego nachylenia skarpy wykopu,
- podparcie lub rozparcie (umocnienie) ścian wykopu.

W wykopach o ścianach umocnionych należy stosować się do poniższych wymagań:

- górne krawędzie ścian umocnień powinny wystawać na wysokość 10÷15 cm ponad teren,
- rozpory powinny mieć trwałe zabezpieczenie przed spadnięciem,

- w wykopie rozpartym należy wykonać awaryjne wyjścia w odległościach maksymalnie 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 ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki.

Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko:

- w przypadku gdy jej usunięcie jest technicznie niemożliwe,
- w przypadku gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu,
- jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa.

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- bez zabezpieczenia ścian wykopu, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, podana w punkcie 4,
- bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

#### **5.2.5. Odwodnienie wykopów**

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.

Przed ułożeniem betonu wyrównawczego i wykonaniem fundamentów posadowionych poniżej zwierciadła wód gruntowych należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:

- wytworzenie depresji przez pompowanie ze studni rozmieszczonych poza obrysem fundamentów,
- zastosowanie igłofiltrów.

Dopuszcza się zastosowanie innych sposobów obniżenia poziomu wody gruntowej pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera.

#### **5.2.6. Zasypanie wykopów i rozkopów**

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i innych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów lub rozkopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w razie potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu lub rozkopu znajduje się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna.

Zasypywanie wykopów fundamentowych gruntem rodzimym należy prowadzić warstwami z zachowaniem kolejności zalegania warstw oraz zagęszczeniem/ubiciem układanego gruntu. Zasypkę gruntową należy układać równomiernie i zagęszczać warstwami o grubości dostosowanej do rodzaju gruntu oraz sprzętu zagęszczającego tak aby uzyskać maksymalne możliwe zagęszczenie. Grunt użyty do zasypania wykopów lub rozkopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt rodzimy wokół wykopów lub rozkopów.

W rejonie przebiegających sieci uzbrojenia terenu grunt należy zagęszczać ręcznie.

Obszary zasypania, w których nie jest możliwe uzyskanie wymaganych parametrów zagęszczenia gruntu, powinny być wypełnione betonem klasy C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem o minimalnej wytrzymałości na ściskanie 1,5 MPa. Materiały do wykonania gruntu stabilizowanego cementem wg normy PN-S-96012.

#### **5.2.7. Zasypanie obiektów inżynierskich**

Nasyp przylegający do konstrukcji obiektu inżynierskiego: przyczółka, ściany ramownicy, konstrukcji oporowej, przepustu itd. – w obszarze określonym w dokumentacji projektowej – powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tej dokumentacji projektowej dotyczącym:

- rodzaju gruntu/kruszywa,
- wskaźnika zagęszczenia (lub stopnia zagęszczenia) gruntu,
- ciężaru objętościowego gruntu po zagęszczeniu,
- kąta tarcia wewnętrznego,
- innych parametrów podanych w dokumentacji.

Do zasypiania obiektów inżynierskich należy stosować grunty wg punktu 2.2.2 niniejszej STWiORB (o ile w dokumentacji projektowej nie podano innych wymagań).

Dla nasypów za przyczółkami obiektów mostowych (w obrębie klina odłamu) wymagany jest wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ .

#### **5.2.8. Zagęszczanie gruntu nasypowego**

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami – maks. 20 cm,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi – maks. 30 cm.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ , o ile w dokumentacji projektowej nie podano innych wymagań. Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, ręcznie lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli robót**

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Zakres kontroli**

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową oraz projektem organizacji robót,
- wytyczenie zasadniczych linii obiektu i krawędzi wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- zabezpieczenie wykopów
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- zagęszczenie gruntów wbudowanych.

### **6.3. Badania kontrolne gruntów rodzimych**

W zakres badań wchodzi:

- oznaczenie rodzaju gruntów spoistych i niespoistych (sypkich) wg analizy makroskopowej,
- określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych poprzez sondowanie dynamiczne sondą lekką (ciężar młota spadającego 10kg),
- określenie stanu gruntów spoistych i stopnia plastyczności na podstawie próby waleczkowania lub przy użyciu penetrometru tłoczkowego.

### **6.4. Badania gruntów do nasypów**

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności parametrów gruntu (kruszywa) z dokumentacją projektową, wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej STWiORB oraz dodatkowymi wymaganiami podanymi w odrębnych specyfikacjach technicznych (jeśli występują).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

### 8.2. Odbiór robót ziemnych

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorom robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 uwzględnia:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników do wykonania robót,
- odspojenie gruntu,
- wydobywanie i złożenie części gruntu na odkład w celu późniejszego wykonania zasypu,
- załadunek i wywiezienie pozostałej części gruntu,
- koszt składowania i przemieszczania gruntu,
- odwodnienie wykopów wraz z odprowadzeniem wody w ciągu całego cyklu budowy,
- ew. wykonanie umocnienia ścian wykopu i późniejszy jego demontaż wraz z dostarczeniem niezbędnych w tym celu materiałów, które stanowią własność Wykonawcy,
- wykonanie niezbędnych prób, pomiarów, badań i sprawdzeń.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN-1997-1	Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
PN-EN 1997-2	Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża geotechnicznego.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-02481	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-EN-13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowiedmiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
PN-EN 10248-1	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
PN-EN 10248-2	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-EN 12063:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu



## M.11.01.01

## WYKOPY FUNDAMENTOWE BEZ UMOCNENIA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów fundamentowych dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: **„Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna”**.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie i należy ją stosować łącznie ze specyfikacją STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne”.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- rozkopy istniejących budowli ziemnych,
- wykopy fundamentowe w gruncie rodzimym.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Wg STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wg STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

Wg STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 3.

### 4. TRANSPORT

Wg STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 4.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne

Roboty należy wykonać zgodnie z wymaganiami STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 5, z uwzględnieniem wymagań szczegółowych, które podano poniżej

#### 5.2. Zasady prowadzenia robót

Sposób wykonania skarp wykopów i rozkopów powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Uszkodzenia wynikające z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu lub ich podcięcia zostaną naprawione przez Wykonawcę robót ziemnych na własny koszt.

Wykopy i rozkopy należy wykonywać w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do wykonania nasypów i zasypek były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw gruntu, wymaga zgody Inżyniera.

### **5.3. Wymagania szczegółowe**

#### **5.3.1. Wykopy w gruntach niespoistych**

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach niespoistych należy stosować ogólne zasady prowadzenia robót i wymagania podane w STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne”.

#### **5.3.2. Wykopy w gruntach spoistych**

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach spoistych należy stosować ogólne zasady prowadzenia robót i wymagania podane w STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” oraz podane poniżej wymagania dodatkowe.

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu.

Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych w gruntach spoistych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej;
- nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie, wodę należy odpompowywać również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów;
- w przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu;
- w gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nie naruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu; jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, grubość warstwy ochronnej należy zwiększyć;
- w przypadku gdy wykop fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu chronić przed przemarzaniem; jeżeli nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót wymienić przemarzną warstwę gruntu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady i zakres kontroli – wg STWiORB M.11.01.00. „Roboty ziemne” punkt 6.

### **6.2. Badania kontrolne gruntów z rozkopów**

Zakres badań gruntów z rozkopów obejmuje:

- oznaczenie rodzaju gruntów wg analizy makroskopowej,
- określenie przydatności gruntów do ponownego wbudowania – zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt 2.

### **6.3. Badania kontrolne gruntów rodzimych**

W zakres badań wchodzi:

- oznaczenie rodzaju gruntów spoistych i niespoistych (sypkich) wg analizy makroskopowej,
- określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych poprzez sondowanie dynamiczne sondą lekką (ciężar młota spadającego 10kg),
- określenie stanu gruntów spoistych i stopnia plastyczności na podstawie próby waleczkowania lub przy użyciu penetrometru tłoczkowego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

Wg zasady podanych w STWiORB M.11.01.00. „Roboty ziemne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny) gruntu w stanie naturalnym.



## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wg STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wg STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 9.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 10.



## **M.11.01.04**

## **ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót są wymagania dotyczące zasypania wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem gruntu dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym*”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie i należy ją stosować łącznie ze specyfikacją STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne”.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- zasypanie wykopów fundamentowych gruntem rodzimym,
- wykonanie nasypu (zasyпки) nad przepustem z blach falistych,
- wykonanie nasypu za ścianami czołowymi przepustu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Wg STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 1.4.

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

Wg STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB M.11.01.00. „Roboty ziemne” punkt 2.

### **3. SPRZĘT**

Wg STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 3.

### **4. TRANSPORT**

Wg STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 4.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Roboty należy wykonać zgodnie z wymaganiami STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 5, z uwzględnieniem wymagań szczegółowych podanych poniżej.

#### **5.2. Zasypanie wykopów i rozkopów**

Do zasypania wykopów fundamentowych należy stosować grunt pozyskany z wykopów i rozkopów pod warunkiem spełnienia wymagań podanych w *STWiORB M.11.01.00* punkt 2.2.2.

Zasady prowadzenia robót podano w *STWiORB M.11.01.00* punkt 5.2.6.

#### **5.3. Nasyp za ścianami czołowymi przepustu**

Do wykonania nasypu za ścianami czołowymi przepustu można stosować grunt pozyskany z wykopów i rozkopów pod warunkiem stwierdzenia jego przydatności do wbudowania. Przydatność gruntów do wykonania nasypów

można określać na podstawie **STWiORB M.11.01.00** punkt 2.2.2. (grunty przydatne bez zastrzeżeń). Jeśli grunt miejscowy nie spełnia w/w warunków, do wykonania nasypów należy użyć gruntów o odpowiednich parametrach – z dowozu.

Zasady prowadzenia robót podano w **STWiORB M.11.01.00** punkt 5.2.7. i 5.2.8.

Zasypywanie należy prowadzić równomiernie z obu stron konstrukcji. Różnica poziomów gruntu po obu stronach konstrukcji w trakcie robót nie powinna przekraczać 2 grubości warstw nasypu.

#### **5.4. Zasyпка konstrukcji ze stalowych blach falistych**

Nasyp otaczający konstrukcję obiektu ze stalowych blach falistych (zasyпка inżynierska) powinien odpowiadać wymaganiom określonym w **STWiORB M.14.02.01**.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady i zakres kontroli – wg STWiORB M.11.01.00. „Roboty ziemne” punkt 6.

#### **6.2. Kontrola materiałów**

Wg **STWiORB M.11.01.00**, punkt 6.

#### **6.3. Kontrola wykonania nasypu**

Kontrolę robót ziemnych należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w **STWiORB M.11.01.00**, punkt 6. Sprawdzeniu podlegają:

- parametry gruntu (kruszywa) do wykonania nasypu,
- sposób zagęszczania gruntu zgodnie z wymaganiami podanymi **STWiORB M.11.01.00**, punkt 5,
- poprawność zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych w tym zakresie.

##### **6.3.1. Kontrola zasyпки konstrukcji ze stalowych blach falistych**

Dodatkowe wymagania dotyczące kontroli wykonania zasyпки inżynierskiej współpracujących z otaczającym gruntem konstrukcji podatnych podano w **STWiORB M.14.02.01**, punkt 6.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Wymagania ogólne**

Wg zasad podanych w STWiORB M.11.01.00. „Roboty ziemne” punkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny) wbudowanego gruntu. Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wg STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 8.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wg STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 9.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne” punkt 10.

## **M.11.07.01            BETON WYRÓWNAWCZY**

### **1.    WSTĘP**

#### **1.1.   Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania betonu wyrównawczego dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: ***„Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna”***.

#### **1.2.   Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3.   Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wyrównawczej warstwy betonu w dnie wykopu fundamentowego z betonu C25/30 (B30).

#### **1.4.   Określenia podstawowe**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 1.4.

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

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 1.5.

### **2.    MATERIAŁY**

#### **2.1.   Wymagania ogólne**

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

#### **2.2.   Beton**

Wg *STWiORB M.13.01.01* „Beton fundamentów w deskowaniu” punkt 2.

### **3.    SPRZĘT**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 3.

### **4.    TRANSPORT**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 4.

### **5.    WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1.   Wymagania dotyczące wykonania robót**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 5.

#### **5.2.   Dodatkowe ustalenia dotyczące wykonania robót**

Przed przystąpieniem do układania wyrównawczej warstwy betonu należy sprawdzić poprawność wykonania robót rozbiórkowych wg *STWiORB M.01.02.04* oraz poprawność osadzenia w podłożu kotew z prętów zbrojeniowych wg *STWiORB M.11.07.02*.

##### **5.2.1.   Podłoże gruntowe (skalne)**

Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem podłoża gruntowego (skalnego) w poziomie posadowienia fundamentów pod względem zgodności parametrów podłoża z założeniami podanymi w dokumentacji projektowej. Podłoże skalne przygotowane do układania mieszanki betonowej powinno być oczyszczone z okruszków i odłamków skał, gruntów rodzimych i nasypowych, pozostałości z rozbiórek itp.

Beton wyrównawczy należy układać bezpośrednio na podłożu skalnym. Beton może być układany w sposób ciągły lub schodkowy – w zależności od lokalnego ukształtowania podłoża. Zasadnicza grubość warstwy betonu nie powinna być mniejsza niż 80 mm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania dotyczące kontroli robót**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 6.

### **6.2. Dodatkowe ustalenia dotyczące kontroli wykonania warstwy wyrównawczej**

Sprawdzeniu podlegają:

- grubość ułożonej warstwy betonu,
- rzędne górnej powierzchni warstwy wyrównawczej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 7.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 9.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 10.

## M.11.07.02

## OSADZENIE W ISTNIEJĄCYM PODŁOŻU KOTEW I PRĘTÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na osadzeniu w istniejącej podłożu skalnym kotew i prętów dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna*”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wszystkich czynności związanych z osadzeniem w istniejącej konstrukcji ustroju niosącego prętów zbrojeniowych za pomocą żywicy syntetycznych wykonywanych przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty obejmują:

- przygotowanie i dostarczenie prętów zbrojeniowych,
- wywiercenie otworów w istniejącym podłożu wg dokumentacji projektowej,
- osadzenie prętów zbrojeniowych za pomocą żywicy syntetycznej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne

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

#### 2.2. Pręty i kotwy

Pręty zbrojeniowe wg *STWiORB M.12.01.01*.

Średnice i wymiary prętów – wg dokumentacji projektowej.

#### 2.3. Żywice syntetyczne

Do osadzania prętów w otworach stosować można dowolną kompozycję na bazie żywicy syntetycznych posiadającą Aprobatę Techniczną IBDiM oraz atest producenta.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Doboru sprzętu i narzędzi do wykonania robót dokuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Wiercenie otworów można wykonywać dowolnymi wiertarkami obrotowymi zapewniającymi ciągłość prowadzonych prac i uzyskanie właściwej jakości robót.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Transport stali zbrojeniowej i stalowych prętów łącznikowych wg **STWiORB M.12.01.01**.

Żywice syntetyczne można przewozić dowolnymi krytymi środkami transportowymi w opakowaniach producenta, w sposób zabezpieczający materiał przed uszkodzeniem opakowań.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Wymagania szczegółowe**

Wiercenie otworów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową co do rozstawu, średnic i głębokości otworów.

Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,60 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem.

Prace przy użyciu żywicy syntetycznej powinny być prowadzone zgodnie z instrukcją jej stosowania podaną przez producenta.

Przygotowanie prętów zbrojeniowych powinno odpowiadać wymaganiom określonym w **STWiORB M.12.01.01**.

Pręty kotwiące przed ich osadzeniem w otworach muszą być oczyszczone z zabrudzeń.

### **5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Sposób prowadzenia prac nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady materiałów na bazie żywic syntetycznych Wykonawca zobowiązany jest usunąć i poddać utylizacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Zakres kontroli jakości**

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie stali zbrojeniowej wg **STWiORB M.12.01.04**,
- sprawdzenie przedłożonego przez Wykonawcę atestu dla żywicy syntetycznej oraz sprawdzenie okresu jej trwałości,
- sprawdzenie zgodności rozmieszczenia i wymiarów wierconych otworów z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie zgodności wymiarów osadzonych prętów łącznikowych z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia prętów lub kotew na podstawie badań wg punktu 6.3. niniejszej specyfikacji.

### **6.3. Tolerancje wykonania**

Tolerancje wykonania prętów kotwiących:

- rozstaw otworów / rozstaw prętów:  $\pm 50$  mm.
- głębokość osadzenia prętów:  $\pm 25$  mm.

### **6.4. Badanie prawidłowości osadzenia w betonie prętów i kotew**

Wstępne badanie (przed przystąpieniem do właściwych robót) wykonuje się dla 3 sztuk prętów osadzonych w otworach za pomocą żywicy – w celu stwierdzenia prawidłowości zastosowanej technologii robót.

Badanie kontrolne po ukończeniu prac wykonuje się dla 5 osadzonych prętów łącznikowych losowo wybranych przez Inżyniera.



#### 6.4.1. Opis badania

Badanie prawidłowości osadzenia pręta w podłożu należy wykonać wg instrukcji producenta żywicy zastosowanej do osadzenia prętów lub wg procedury opisanej poniżej.

Zakotwiony w podłożu pręt poddaje się wyciąganiu siłą równą 80% obliczeniowej nośności pręta na rozciąganie ( $N_{Rd}$ ). Nośność prętów zbrojeniowych ze stali o charakterystycznej granicy plastyczności  $f_{yk} = 500$  MPa wynosi:

- dla prętów  $\varnothing 10$ :  $N_{Rd} = 34,2$  kN,
- dla prętów  $\varnothing 12$ :  $N_{Rd} = 49,2$  kN,
- dla prętów  $\varnothing 14$ :  $N_{Rd} = 67,0$  kN,
- dla prętów  $\varnothing 16$ :  $N_{Rd} = 87,5$  kN,
- dla prętów  $\varnothing 20$ :  $N_{Rd} = 137$  kN,
- dla prętów  $\varnothing 25$ :  $N_{Rd} = 214$  kN,
- dla prętów  $\varnothing 32$ :  $N_{Rd} = 350$  kN.

Próbie można uznać za pozytywną, jeśli pod wpływem przyłożonej siły nie nastąpi wysunięcie się pręta z betonu.

#### 6.4.2. Ocena wyników badań

Wynik badania kontrolnego uznaje się za pozytywny, jeżeli wszystkie wykonane próby dały pozytywny rezultat.

W przypadku niespełnienia warunku dla co najmniej jednego z badanych prętów, badanie należy powtórzyć dla kolejnych 5 prętów losowo wybranych przez Inżyniera. Ponowne badanie powinno wykazać pozytywny rezultat dla wszystkich kontrolowanych prętów.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Wymagania ogólne

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 szt. (sztuka) osadzonego w betonie i odebranego pręta lub kotwy o średnicy, długości i gatunku stali podanych w dokumentacji projektowej.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

#### 8.2. Odbiór kotew

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbiorom podlegają:

- stal na pręty łącznikowe,
- rozwiercone otwory na pręty zespalające (przed osadzeniem prętów) wraz z ich oczyszczeniem,
- żywica syntetyczna służąca do osadzania prętów,
- osadzenie prętów zespalających.

Odbiór końcowy odbywa się na podstawie wyników badań określonych w punkcie 6.3 niniejszej specyfikacji.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników do wykonania robót,

- dostarczenie i przygotowanie kotew i prętów podlegających osadzeniu,
- ewentualne wykonanie niezbędnych rusztowań i podestów roboczych wraz z ich demontażem,
- wywiercenie otworów w istniejącym betonie wraz z ich oczyszczeniem,
- osadzenie w otworach prętów lub kotew za pomocą żywicy syntetycznej,
- wykonanie wymaganych pomiarów, prób, badań i sprawdzeń,
- oczyszczenie terenu robót,
- usunięcie odpadów wraz z kosztami ich transportu, składowania i/lub utylizacji.

Cena jednostkowa obejmuje także ubytki, odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje techniczne**

STWiORB M.11.01.00 „Roboty ziemne”

### **10.2. Inne dokumenty**

Instrukcje producenta żywic syntetycznych

## **M.12.00.00 ZBROJENIE**

### **M.12.01.01 ZBROJENIE BETONU PRĘTAMI ZE STALI ŻEBROWANEJ**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia konstrukcji żelbetowych dla robót wykonywanych w ramach realizacji zadania: *„Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna”*.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wszystkich czynności związanych z wykonaniem robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty zbrojarskie objęte niniejszą specyfikacją techniczną obejmują:

- przygotowanie zbrojenia,
- montaż zbrojenia.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Stal do zbrojenia betonu (stal zbrojeniowa)** – wyrób stalowy o kołowym lub zbliżonym do kołowego przekroju poprzecznym, przeznaczony do zbrojenia betonu.

**Stal zbrojeniowa żebrowana** – stal zbrojeniowa mająca co najmniej dwa rzędy żeber poprzecznych rozmieszczonych jednolice na całej długości.

**Partia wyrobu** – wiązka prętów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Wymagania ogólne**

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

##### **2.2. Stal do zbrojenia betonu**

###### **2.2.1. Ogólne wymagania dla stali zbrojeniowej**

Stal zbrojeniowa do konstrukcji drogowych obiektów inżynierskich powinna być produkowana i badana zgodnie z PN-EN 10080 oraz powinna spełniać wymagania określone w normie PN-EN 1992-1-1 Załącznik C.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć udokumentowaną zgodność z odpowiednią Polską Normą wyrobu lub – jeżeli dla danego gatunku stali taka norma nie istnieje – zgodność z Aprobata Techniczną wydaną na wniosek wytwórcy przez upoważnioną jednostkę (np. Instytut Badawczy Dróg i Mostów – IBDiM). Zgodność z normą lub Aprobata Techniczną powinna być certyfikowana przez akredytowaną jednostkę badawczą, niezależną od wytwórcy.

### 2.2.2. Zgodność z dokumentacją projektową

Charakterystyczna granica plastyczności i klasa ciągliwości stali oraz średnice zastosowanych prętów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Nie dopuszcza się zamiennego użycia stali o innych właściwościach lub prętów o innych średnicach bez zgody projektanta.

### 2.2.3. Właściwości stali zbrojeniowej

Zbrojenie betonu w konstrukcjach drogowych obiektów inżynierskich powinno być wykonane ze stali spawalnej, przeznaczonej do stosowania w konstrukcjach poddanych obciążeniom wielokrotnie zmiennym, spełniająca wymagania określone w PN-EN 1992-1-1 załącznik C:

Postać wyrobu		Pręty proste i rozwijane z kręgów			Siatki			Wymaganie lub wartość kwantyla [%]
Klasa		A	B	C	A	B	C	—
Charakterystyczna granica plastyczności $f_{yk}$ lub $f_{0,2k}$ [MPa]		400 do 600						5,0
Skrajne wartości stosunku $k = f_{tk} / f_{yk}^{1)}$		$\geq 1,05$	$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ $< 1,35$	$\geq 1,05$	$\geq 1,05$	$\geq 1,15$ $< 1,35$	10,0
Charakterystyczne odkształcenie przy maksymalnej sile, $\epsilon_{uk}$ [%]		$\geq 2,5$	$\geq 5,0$	$\geq 7,5$	$\geq 2,5$	$\geq 5,0$	$\geq 7,5$	10,0
Zdatność do gięcia		próba zginania z odginaniem zgodnie z PN-EN 10080 i PN-EN ISO 15630-1			—			brak uszkodzeń
Wytrzymałość na ścinanie		—			$0,3 A \cdot f_{yk}$ (A jest polem powierzchni drutu)			
Maksymalne odchylenie od nominalnej masy (pojedynczy pręt lub drut), (%)	Nominalny wymiar pręta, [mm] $\leq 8$ $> 8$	$\pm 6,5$ $\pm 4,5$						5,0
Zakres naprężenia zmęczeniowego [MPa] (dla $N \geq 2 \cdot 10^6$ cykli) z górną granicą $\beta \cdot f_{yk}^{2)}$		$\geq 150$			$\geq 100$			
Przyczepność: minimalne względne pole powierzchni zębra, $f_{Rmin}$	Nominalny wymiar pręta, [mm] $5 \div 6$ $6,5 \div 12$ $> 12$	0,035 0,040 0,056						5,0
Skład chemiczny (% masy) i wartość równoważnika węgla wg analizy wytopowej (analizy wyrobu)		C $\leq 0,22$ (0,24) S $\leq 0,050$ (0,055) P $\leq 0,050$ (0,055) N $\leq 0,012$ (0,014) Cu $\leq 0,80$ (0,85) C <sub>eq</sub> $\leq 0,50$ (0,52)						

UWAGI:

<sup>1)</sup>  $f_{tk}$  – charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie;  $f_{yk}$  – charakterystyczna granica plastyczności;

<sup>2)</sup>  $\beta \cdot f_{yk} = 0,6 \cdot f_{yk}$

### 2.2.4. Warunki dostawy

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna posiadać znaki identyfikacyjne (stali i wytwórcy). Sposób trwałego cechowania poszczególnych prętów i walcówki powinien odpowiadać wymaganiom normy przedmiotowej i/lub aprobaty technicznej danego gatunku stali zbrojeniowej.

Niezależnie od powyższego znakowania, każda wiązka lub krąg powinny być oznakowane znakiem CE lub budowlanym B oraz powinny mieć przymocowane przynajmniej dwie przywieszki z trwałym zapisem, zawierającym następujące dane:

- oznaczenie wyrobu: gatunek stali, średnica nominalna, nazwa lub znak handlowy,
- nazwa i adres producenta (wytwórcy),
- data produkcji i numer partii (numer wytopu),
- długość prętów w wiązce,
- masa wiązki, masa kręgu,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób dopuszczenia do obrotu i stosowania (numer normy lub aprobaty technicznej, numer i data wystawienia certyfikatu lub krajowej deklaracji zgodności, nazwa jednostki certyfikującej).

#### **2.2.5. Wady powierzchniowe**

Zgodnie z PN-H-93215:

- powierzchnia walcówki i prętów nie powinna mieć pęknięć, pęcherzy i naderwań,
- na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem,
- dopuszczalne są niewielkie wady powierzchniowe, takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości, jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

#### **2.2.6. Składowanie stali zbrojeniowej**

Stal zbrojeniowa powinna być składowana pod zadaszeniem, w przegrodach lub stojakach, zabezpieczona przed wilgocią, chroniona przed odkształceniem i zanieczyszczeniem. Nie dopuszcza się składowania stali zbrojeniowej bezpośrednio na podłożu gruntowym.

#### **2.3. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego. Średnica drutu wiązałkowego powinna być dostosowana do średnicy prętów głównych w złączu, ale nie mniejsza niż 1,0 mm. Przy średnicach  $h$  większych niż 12 mm należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

#### **2.4. Podkładki dystansowe**

Należy stosować prefabrykowane podkładki z betonu, zapraw cementowych lub tworzyw sztucznych. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 3.

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

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Zastosowany sprzęt powinien zapewnić uzyskanie właściwej jakości robót zbrojarskich.

Wykonawca robót zbrojarskich powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- gilotyny do cięcia prętów,
- giętarki,
- spawarki,
- szczotki druciane do czyszczenia prętów itp.

### **4. TRANSPORT**

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających ją przed powstawaniem korozji, trwałymi odkształceniami i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Ogólne zasady wykonywania robót zbrojarskich

Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej oraz normy PN-EN-13670.

Personel przewidziany do wykonania robót powinien mieć odpowiednie kwalifikacje (uprawnienia).

### 5.3. Przygotowanie zbrojenia

Zbrojenie powinno być wykonane w zbrojarni stałej lub poligonowej.

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, łuszczącej się rdzy oraz olejów, smarów itp. Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami niepowodującymi zmian we właściwościach stali ani ich późniejszej korozji.

Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej powinny być wykonywane mechanicznie.

Stan prętów zbrojenia należy sprawdzić przed ułożeniem w deskowaniu.

Średnice odgięć i zagięć powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1992-1-1:

Średnica pręta w [mm]	Min. średnica wewnętrzna odgięcia i/lub zagięcia
$\phi \leq 16$	$4\phi$
$\phi > 16$	$7\phi$

### 5.4. Montaż zbrojenia

Sposób wykonania szkieletu musi zapewniać niezmienną geometryczną w czasie transportu na miejsce wbudowania oraz zachowanie dokładnego położenia w trakcie betonowania. W tym celu zaleca się wykonanie na każdym przecięciu prętów łączenia za pomocą węzła z wyżarzonego drutu wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm (wiązanie na podwójny krzyż).

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia w elementach płytowych można wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg oznaczonego rozstawu prętów.

W celu uzyskania wymaganej otuliny betonowej prętów zbrojenia należy stosować podkładki dystansowe prefabrykowane z zapraw cementowych lub z tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie podkładek z prętów stalowych, gruzu lub drewna.

Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian.

Spawanie prętów może być wykonane tylko przez spawaczy z odpowiednimi uprawnieniami.

Szkielet zbrojenia powinien być sprawdzony i zatwierdzony przez Inżyniera przed zabetonowaniem. Sprawdzeniu podlegają:

- średnice użytych prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- różnice długości prętów, położenie miejsc ich zakończenia, odgięcia,
- otuliny zewnętrzne,
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

Wykonawca robót zbrojarskich jest zobowiązany zapewnić odpowiednią ilość – wykonanych z prętów zbrojeniowych – stojaków, spinek i przewiązek zapewniających niezbędną sztywność szkieletu i niezmienną położenia zbrojenia w trakcie betonowania.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli robót**

Ogólne zasady kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów oraz zgodności wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej i powołanymi normami.

### **6.2. Kontrola jakości materiałów**

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy ich gatunki i średnice odpowiadają przewidzianym w dokumentacji projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

### **6.3. Kontrola jakości wykonania zbrojenia**

Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

Sprawdzeniu podlega spełnienie wymagań podanych w punkcie 5 oraz punkcie 6.2 niniejszej specyfikacji.

Dopuszczalne tolerancje wykonania:

- |  |         |
|--|---------|
| – różnice długości prętów:                       | ±20 mm, |
| – różnica w rozstawie prętów głównych w belkach: | ±20 mm, |
| – rozstaw prętów głównych w płytach:             | ±10 mm, |
| – położenie haków i odgięć:                      | ±20 mm, |
| – rozstaw strzemion:                             | ±20 mm, |
| – otuliny zewnętrzne:                            | ±10 mm. |

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Zasady obmiaru robót**

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

Ilość stali zbrojeniowej przyjmuje się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera, jako łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną przez ich ciężar jednostkowy wyrażony w [kg/m] (kilogramów na 1 metr długości pręta).

Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 kg (jeden kilogram) stali zbrojeniowej danego gatunku.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają następującym odbiorom:

- odbiór stali na budowie – wg wymagań podanych w punkcie 2 oraz w punkcie 6.2 niniejszej specyfikacji,
- odbiór zamontowanego zbrojenia – wg wymagań podanych w punktach 5.2, 5.3 oraz 6.3 niniejszej specyfikacji.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- zakup i dostarczenie materiału,
- wykonanie niezbędnych rusztowań, stojaków i pomostów do przygotowania i montażu zbrojenia wraz z ich rozbiorą,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- cięcie i gięcie prętów, łączenie prętów zbrojenia w szkielet,
- montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Akty prawne

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym

### 10.2. Normy

PN-EN 1992-1-1	Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 10080	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne
PN-EN 10204	Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli
PN-EN 13670	Wykonywanie konstrukcji z betonu
PN-EN ISO 15630-1	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1: Pręty, walcówka, i drut do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 15630-2	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia
<i>PN-H-01105:1988</i>	<i>Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport</i>
<i>PN-H-93215:1982</i>	<i>Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu</i>
PN-H-93220	Stal do zbrojenia betonu -- Spawalna stal zbrojeniowa B500SP -- Pręty i walcówka żebrowana
PN-H-93250	Stal do zbrojenia betonu -- Spawalna stal zbrojeniowa B500SN -- Pręty i walcówka żebrowana
<i>PN-S-10040:1999</i>	<i>Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone. Wymagania i badania</i>



## **M.13.00.00      BETON**

### **M.13.01.00      BETON KONSTRUKCYJNY**

#### **1.    WSTĘP**

##### **1.1.   Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu i robót betonowych w fundamentach obiektu inżynierskiego dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: *„Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna”*.

##### **1.2.   Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3.   Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów na potrzeby budowy obiektu mostowego.

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Niniejsza specyfikacja zawiera wymagania wspólne dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu. Inne specyfikacje odnoszące się do określonych elementów konstrukcji z betonu zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót i należy je rozpatrywać łącznie z niniejszą specyfikacją.

##### **1.4.   Określenia podstawowe**

**Grubość zastępcza elementu betonowego** – warstwa kamienia usypana lub ułożona na powierzchni skarpy lub dna koryta ciekłu, zabezpieczająca te powierzchnie przed rozmyciem wodą płynącą lub jej falowaniem.

$$e_{min} = 2A_c / u [m], \text{ gdzie:}$$

- $A_c$  – pole przekroju elementu betonowego w  $[m^2]$   
 $u$  – obwód pola przekroju elementu betonowego, który ma kontakt z powietrzem, przynajmniej okresowo  $[m]$ .

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

#### **2.    MATERIAŁY**

##### **2.1.   Wymagania ogólne**

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

##### **2.2.   Składniki mieszanki betonowej**

###### **2.2.1.   Cement**

Cement powinien spełniać wymagania wg PN-EN 197-1.

Do wykonania elementów masywnych, których grubość zastępcza jest większa niż 600 mm, należy stosować cement o niskim cieple hydratacji.

#### **2.2.2. Kruszywo**

Kruszywa do betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-12620.

#### **2.2.3. Woda**

Woda do betonu powinna spełniać wymagania PN-EN 1008.

#### **2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu**

Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania PN-EN 934-2. Domieszki i dodatki do betonu należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w PN-EN 206-1.

Rodzaj domieszki lub dodatku, jej ilość i sposób stosowania muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

### **2.3. Beton**

Wymagania dla betonu podano w odrębnych (uzupełniających) specyfikacjach technicznych.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

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

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

Wykonawca robót powinien dysponować sprzętem umożliwiającym:

- wykonanie i rozbiorę deskowań,
- wbudowanie i zagęszczenie mieszanki betonowej,
- sprzętem transportowym.

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Do zagęszczania mieszanki w deskowaniu należy stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

Doboru sprzętu dokonuje Wykonawca robót i przedstawia do akceptacji Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

### **4.2. Transport betonu**

Beton należy dostarczyć na budowę betonowozem. W czasie transportu mieszanka betonowa powinna zachować właściwości umożliwiające jej wbudowanie i wykonanie elementu betonowego o odpowiedniej wytrzymałości.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Ogólne zasady wykonywania robót betonowych**

Roboty betonowe powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych oraz zgodnie z normą PN-EN-13670.

Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologii i organizacji robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.3. Deskowanie

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- deskowanie powinno mieć odpowiednią sztywność, aby zapewnić niezmienność kształtu konstrukcji obiektu w czasie betonowania,
- elementy deskowania powinny być odporne na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnia deskowania powinna zapewniać uzyskanie równej i gładkiej powierzchni betonu,
- w narożach deskowania należy stosować listwy fazujące przekrój betonowy,
- deskowanie powinno być szczelne.

Przed wypełnieniem mieszanką betonową powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być posmarowane olejem do form. Deskowania nieimpregnowane powinny być obficie polane wodą.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (wymiarów powierzchni betonowych):

- $-0,2\%$  wysokości, lecz nie więcej niż 5 mm,
- $+0,5\%$  wysokości, lecz nie więcej niż 5 mm,
- $-0,2\%$  grubości (szerokości), lecz nie więcej niż 2 mm,
- $+0,5\%$  grubości (szerokości), lecz nie więcej niż 5 mm.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po usunięciu deskowania wynosi:

- na odcinku 0,20 m: 2 mm,
- na odcinku 2,00 m: 5 mm.

### 5.4. Układanie mieszanki betonowej

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,50 m od powierzchni na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m).

Mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40cm zagęszczając wibratorami wglębnymi.

Do wyrównywania powierzchni betonowych należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

### 5.5. Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne 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 wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sekund po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,70m.

### 5.6. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

#### 5.6.1. Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż  $+5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem.

#### 5.6.2. Zabezpieczenie 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.

#### 5.6.3. Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem co najmniej przez okres 7 dni, pozwalający na uzyskanie wytrzymałości nie mniejszej niż 15MPa. W tym czasie temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywanym spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

### 5.7. Pielęgnacja betonu

Odsłonięte powierzchnie betonu powinny być chronione przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych i zwilżane w dostosowaniu do pory roku i warunków pogodowych. Sposób pielęgnacji betonu powinien być ustalony w projekcie technologicznym betonowania.

Zaleca się:

- przykrycie powierzchni betonu – bezpośrednio po jego ułożeniu – lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem,
- utrzymywanie ułożonego betonu w stałej wilgotności przez okres co najmniej 7 dni przy zastosowaniu cementów portlandzkich lub 14 dni przy zastosowaniu cementów hutniczych i innych.

Beton dojrzewający w warunkach normalnych należy polewać wodą, rozpoczynając polewanie po 24 godzinach od zabetonowania:

- przy temperaturze + 15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co trzy godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej trzy razy na dobę;
- przy temperaturze poniżej + 5°C betonu nie należy polewać.

W czasie dojrzewania betonu uformowane elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez beton wytrzymałości na ściskanie 15 MPa.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

### 5.8. Wykończenie powierzchni betonowych

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie powierzchnie betonowe muszą być równe i gładkie, bez zagłębień i wybrzuszeń ponad powierzchnię, mieć jednolitą barwę i fakturę; dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm;
- niedopuszczalne są pęknięcia i rysy, z wyjątkiem powierzchniowych rys skurczowych o szerokości do 0,2 mm, pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia zgodnie z dokumentacją projektową ( $c \leq c_{min}$ ), a długość rysy jest nie większa niż 1,0m w kierunku podłużnym elementu lub 0,5m w kierunku poprzecznym;
- niedopuszczalne są pustki, raki, kawerny, wykruszyiny;
- na powierzchni betonu nie powinny występować lokalne progi, przełomy, wystające ziarna kruszywa itp.,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z dokumentacją projektową; powierzchnię płyty podczas betonowania powinno się wyrównywać łątami wibracyjnymi; odchylenie równości powierzchni zmierzone na łącie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań wszystkie wystające nierówności należy usunąć za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Ostre krawędzie powinny być zeszlifowane.

Wszystkie łączniki stalowe (druły, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

Lokalne ubytki należy wypełnić betonem cementowym lub zaprawą o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji.

### 5.9. Tolerancje wykonania

Tolerancje wykonania – wg PN-EN 13670, z uwzględnieniem wymagań dodatkowych podanych w odrębnych (uzupełniających) specyfikacjach technicznych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

## **6.2. Kontrola betonu**

Kontrola jakości betonu w wytwórni powinna być prowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206-1.

Beton dostarczony na budowę powinien posiadać zaświadczenie producenta o zgodności betonu projektowanego ze specyfikacją wg PN-EN 206-1. Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności betonu projektowanego z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w punkcie 2 odpowiedniej STWiORB.

## **6.3. Kontrola robót betonowych**

Kontrola wykonania robót betonowych obejmuje sprawdzenie zgodności prowadzonych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami określonymi w punkcie 5 niniejszej STWiORB. Kontroli podlegają:

- wykonanie deskowań,
- sposób układania i zagęszczania mieszanki betonowej,
- pielęgnacja świeżego betonu,
- powierzchnia uformowanego elementu.

## **6.4. Kontrola wykonania elementu**

Kontrola wykonania elementu polega na sprawdzeniu zgodności uformowanego elementu konstrukcyjnego z dokumentacją projektową i wymaganiami określonymi w punkcie 5 niniejszej STWiORB. Kontroli podlegają:

- usytuowanie elementu,
- wymiary i grubości poszczególnych części konstrukcji,
- spadki podłużne i poprzeczne.

## **6.5. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych**

Należy sprawdzić zgodność z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej oraz w punkcie 5 niniejszej STWiORB.

# **7. OBMIAR ROBÓT**

## **7.1. Wymagania ogólne**

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

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest  $1\text{m}^3$  (metr sześcienny) wbudowanego betonu klasy określonej w dokumentacji projektowej. Ilość betonu określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

# **8. ODBIÓR ROBÓT**

## **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

## **8.2. Odbiór robót objętych STWiORB**

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

# **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie i rozbiórkę deskowania,
- przygotowanie podłoża do układania betonu,
- wytworzenie, transport i ułożenie mieszanki betonowej w deskowaniu wraz z zagęszczeniem, pielęgnacją i wykończeniem powierzchni,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 206	Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-06265	Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność -- Krajowe uzupełnienie PN-EN 206
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy, zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 13670	Wykonywanie konstrukcji z betonu
PN-B-06250:1988	<i>Beton zwykły</i>

## **M.13.01.01 BETON FUNDAMENTÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu i robót betonowych w fundamentach obiektu inżynierskiego dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna*”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie i należy ją stosować łącznie ze specyfikacją techniczną STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ław fundamentowych przepustu z betonu C25/30 (B30).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 1.4.

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

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

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

#### **2.2. Beton**

Beton zgodny z normą PN 206-1 spełniający następujące wymagania:

- klasa wytrzymałości na ściskanie: wg dokumentacji projektowej,
- maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa:  $D_{\max} \leq 31,5 \text{ mm}$ ,
- maksymalna zawartość chlorków:  $\leq 0,4\%$  (klasa CI 0,40 wg PN-EN 206-1),
- wymagania wynikające z klas ekspozycji: XC2, XF1,
- nasiąkliwość (wg PN-B-06250):  $\leq 5\%$ ,
- stopień wodoszczelności (wg PN-B-06250):  $\geq W8$ ,
- stopień mrozoodporności (wg PN-B-06250):  $\geq F150$ .

Wymagania dotyczące składników mieszanki betonowej – wg **STWiORB M.13.01.00** punkt 2.

### **3. SPRZĘT**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 3.

### **4. TRANSPORT**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Podstawowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton niekonstrukcyjny” punkt 5.

### **5.2. Dodatkowe ustalenia dotyczące wykonania robót**

Roboty należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 5, z uwzględnieniem ustaleń dodatkowych dla ław fundamentowych, które podano poniżej.

#### **5.2.1. Prace przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić poprawność osadzenia w podłożu kotew z prętów zbrojeniowych wg **STWiORB M.11.07.02**.

### **5.3. Okładzina kamienna**

Fundamenty przepustu podlegają obmurowaniu warstwą kamienia łamanego. Okładzinę kamienną należy wykonywać równocześnie ze zbrojeniem i betonowaniem fundamentów wg zasad podanych w **STWiORB M.21.02.11**.

### **5.4. Elementy wbudowane**

#### **5.4.1. Zakotwienie konstrukcji stalowej**

W deskowaniu należy zamocować kotwy i profile montażowe do połączenia z fundamentami konstrukcji stalowej ustroju niosącego (wg **STWiORB M.14.02.01**). Elementy te należy przymocować do deskowania i/lub zbrojenia w taki sposób, aby zapewnić niezmiennosć ich położenia w trakcie układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

#### **5.4.2. Rury osłonowe**

W deskowaniu fundamentów – w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej – należy zamocować i zabezpieczyć przed przemieszczeniem w trakcie betonowania rury osłonowe dla przejścia drenażu (wg **STWiORB M.16.02.01**).

#### **5.4.3. Tolerancje wykonania**

Tolerancje wykonania ław fundamentowych:

- dla wymiarów w planie:  $\pm 50$  mm, lecz nie więcej niż 1/100 długości lub szerokości,
- dla rzędnej wierzchu fundamentu:  $\pm 20$  mm,
- odchylenie płaszczyzn od pionu:  $\pm 20$  mm.

Pozostałe tolerancje wykonania – wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 5.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 6, z uwzględnieniem wymagań szczegółowych podanych w niniejszej specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 7.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 9.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 10.



## **M.13.01.08 BETON WIĘNCÓW I GZYMSÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu i robót betonowych w monolitycznych wieńcach i gzymsach dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: **„Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna”**.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie i należy ją stosować łącznie ze specyfikacją STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- wieńców konstrukcji stalowej z blach falistych,
- gzymsów ścian czołowych

z betonu C25/C30 (B30).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 1.4.

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

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

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

#### **2.2. Beton**

Beton zgodny z normą PN 206-1 spełniający następujące wymagania:

- klasa wytrzymałości na ściskanie: wg dokumentacji projektowej,
- maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa:  $D_{\max} \leq 16 \text{ mm}$ ,
- maksymalna zawartość chlorków:  $\leq 0,4\%$  (klasa C1 0,40 wg PN-EN 206-1),
- wymagania wynikające z klas ekspozycji: XC2, XF1,
- nasiąkliwość (wg PN-B-06250):  $\leq 5\%$ ,
- stopień wodoszczelności (wg PN-B-06250):  $\geq W8$ ,
- stopień mrozoodporności (wg PN-B-06250):  $\geq F150$ .

Wymagania dotyczące składników mieszanki betonowej – wg **STWiORB M.13.01.00** punkt 2.

### **3. SPRZĘT**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 3.

### **4. TRANSPORT**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania dotyczące wykonania robót**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton niekonstrukcyjny” punkt 5.

### **5.2. Dodatkowe ustalenia dotyczące wykonania robót**

Roboty należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 5, z uwzględnieniem ustaleń dodatkowych dla wieńców i gzymsów, które podano poniżej.

#### **5.2.1. Wykonanie wieńców**

Żelbetowe wieńce powinny być połączone ze stalową konstrukcją przepustu za pomocą kotew do wieńców mocowanych do blach ustroju nosącego. Przed przystąpieniem do betonowania wieńców należy sprawdzić poprawność zamocowania tych kotew.

#### **5.2.2. Wykonanie gzymsów**

##### **5.2.2.1. Zakotwienie gzymsów**

Gzymsy ścian czołowych powinny być połączone z murem kamiennym za pomocą prętów zbrojeniowych osadzonych w tym murze. Przed przystąpieniem do betonowania gzymsów należy sprawdzić poprawność osadzenia prętów kotwiących w murze.

##### **5.2.2.2. Zakotwienia balustrady**

W deskowaniu gzymsów należy osadzić elementy kotwiące balustrad. Zakotwienia należy przymocować do deskowania i/lub zbrojenia w taki sposób, aby zapewnić niezmiennność ich położenia w trakcie układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

#### **5.2.3. Tolerancje wykonania**

Tolerancje wykonania wieńców konstrukcji stalowej:

- wymiary w przekroju poprzecznym: odchyłka ujemna niedopuszczalna.

Tolerancje wykonania gzymsów ścian czołowych:

- długość elementów: + 25 mm / – 25 mm,
- wymiary w przekroju poprzecznym: + 25 mm / – 0 mm,
- rzędne wierzchu elementu: + 10 mm / – 0 mm.

Pozostałe tolerancje wykonania – wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 5.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 6, z uwzględnieniem wymagań szczegółowych podanych w punkcie 5 niniejszej specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 7.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 9.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 10.

## **M.14.00.00 KONSTRUKCJE STALOWE**

### **M.14.02.01 KONSTRUKCJA ZE STALOWYCH Z BLACH FALISTYCH O PRZEKROJU OTWARTYM**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji drogowego obiektu inżynierskiego ze stalowych blach falistych o przekroju otwartym dla robót związanych z realizacją zadania: „*Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna*”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- zakup i montaż stalowej konstrukcji obiektu z blach falistych,
- wykonanie zasypki inżynierskiej wokół obiektu,
- ułożenie ekranu przeciwwilgociowego z geosyntetyków.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Obiekt inżynierski z blachy faliastej** – drogowy obiekt inżynierski (przepust, mały most, tunel), którego konstrukcja jest wykonana z zakrzywionych arkuszy specjalnie profilowanej blachy stalowej faliastej, łączonych ze sobą za pomocą śrub, wokół którego znajduje się odpowiednio zagęszczony grunt zasypki.

**1.4.2. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I = \frac{P_d}{P_{ds}}, \text{ gdzie:}$$

$P_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w  $[Mg/m^3]$

$P_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w  $[Mg/m^3]$ , badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

**1.4.3. Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

$d_{60}$  – średnica oczek sita przez które przechodzi 60% gruntu  $[mm]$

$d_{10}$  – średnica oczek sita przez które przechodzi 10% gruntu  $[mm]$

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

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

Wszystkie materiały i wyroby przewidziane do wykorzystania w trakcie realizacji robót powinny posiadać oznakowanie CE lub oznakowanie krajowym znakiem budowlanym. Dołączona dokumentacja techniczna powinna zaświadczać o zgodności materiałów lub wyrobów z odpowiednimi dokumentami odniesienia (normą lub oceną techniczną) oraz potwierdzać, że poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych odpowiadają wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji:

- deklarację zgodności dostarczonych elementów konstrukcji z blach falistych z odpowiednimi dokumentami odniesienia stanowiącymi podstawę do wprowadzenia wyrobów do obrotu lub udostępnienia ich na rynku krajowym,
- dokumenty kontrolne – zgodnie PN-EN 1090-2 Tablica 1 – dla wyrobów ze stali konstrukcyjnej, zestawów śrubowych i kotew fundamentowych: atesty, świadectwa odbioru, deklaracje zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, do wydania których ich producenci są zobowiązani przez właściwe normy.

### **2.2. Zgodność z dokumentacją projektową**

Dostarczona konstrukcja z blach falistych – po zmontowaniu i zasypaniu gruntem – powinna spełniać wymagania określone w dokumentacji projektowej w zakresie:

- nośności,
- wymiarów w przekroju poprzecznym i podłużnym,
- światła poziomego i/lub pionowego,
- wymiarów skrajni pod obiektem,
- sposobu ukształtowania końców (dopasowanie do pochylenia skarp nasypu, wbudowanie w ściany czołowe i in.),
- innych wymagań określonych w projekcie.

### **2.3. Elementy konstrukcyjne obiektów inżynierskich z blachy falistej**

Wszystkie elementy do wykonania konstrukcji obiektu:

- arkusze stalowej blachy falistej,
- stalowe elementy złączne (śruby, nakrętki, podkładki),
- elementy do połączenia konstrukcji stalowej z fundamentami i wieńcami usztywniającymi (kotwy, profile montażowe),
- inne niezbędne elementy i akcesoria,

powinny zostać dostarczone przez producenta lub dostawcę konstrukcji wraz z instrukcją montażu określającą zasady konstruowania obiektów z tych materiałów.

#### **2.3.1. Arkusze blachy falistej**

Arkusze blach powinny być wykonane ze stali konstrukcyjnej o granicy plastyczności nie mniejszej niż 355 MPa ( $f_y \geq 355$  MPa), o określonej przydatności do profilowania na zimno.

Informacja o gatunku stali, z którego wykonane są arkusze blach dostarczane na budowę, musi być podana w dokumentach dostawy. Gatunek stali, z którego wykonane są arkusze blach, powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentach odniesienia.

Arkusze blachy falistej wraz z profilowaniem (wycięcia, skosy) muszą być wykonane fabrycznie przez producenta. Dla konstrukcji z arkuszy blach łączonych na śruby producent powinien dostarczyć rysunek montażowy i instrukcję montażu. Dostawca jest zobowiązany odpowiednio oznakować elementy wysyłkowe tak, aby uniknąć błędów przy ich łączeniu.

#### **2.3.2. Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej**

Systemowe elementy złączne przeznaczone do łączenia określonego rodzaju blach falistych.

Właściwości mechaniczne części złącznych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentach odniesienia.

Zalecane własności mechaniczne stosowanych elementów złącznych:

- dla śrub: klasa 8.8 wg PN-EN ISO 898-1,
- dla nakrętek: klasa 8 wg PN-EN ISO 898-2.

### 2.3.3. Kotwy do łączenia z elementami żelbetowymi

Systemowe kotwy do łączenia konstrukcji z blach falistych z fundamentami i wieńcami żelbetowymi.

Właściwości mechaniczne kotew powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentach odniesienia.

### 2.3.4. Profile montażowe

W skład systemu konstrukcyjnego powinny wchodzić także profile montażowe niezbędne do połączenia konstrukcji z blach z fundamentami lub elementami wyposażenia (blachy, ceowniki, kątowniki itp.).

### 2.3.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

#### 2.3.5.1. Powłoka cynkowa

Wszystkie elementy konstrukcji: arkusze blach, elementy połączeniowe, śruby, kotwy i in. powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłoką cynkową nanoszoną metodą zanurzeniową (cynkowanie ogniowe) – zgodnie z PN-EN ISO 1461.

Wymagana grubość powłoki cynkowej elementów konstrukcji z blach falistych

Element konstrukcji	Grubość powłoki [μm]		Metoda badania
	średnia	miejscowa	
Arkusze z blach o grubości $3 \text{ mm} \leq t \leq 6 \text{ mm}$	$\geq 70$	$\geq 55$	PN-EN ISO 1461 PN-EN ISO 2178
Arkusze z blach o grubości $t > 6 \text{ mm}$	$\geq 85$	$\geq 70$	
Profile montażowe	$\geq 70$	$\geq 55$	
Śruby, nakrętki i kotwy	$\geq 50$	$\geq 40$	

#### 2.3.5.2. Powłoka malarska

Jeśli w dokumentacji projektowej lub warunkach kontraktowych przewidziano wykonanie dodatkowej powłoki antykorozyjnej, konstrukcję stalową należy zabezpieczyć systemem malarskim zgodnym z PN-EN ISO 12944-5 dobranym odpowiednio do warunków eksploatacji:

- wymagana trwałość powłoki (wg PN-EN ISO 12944-1): VH (bardzo wysoka, powyżej 25 lat),
- kategoria korozyjności atmosfery (wg PN-EN ISO 12944-2): C2 (mała),
- kategoria korozyjności dla strony wewnętrznej z uwagi na eksploatację w wodzie (wg PN-EN ISO 12944-2): Im1 (woda słodka, strefa zmiennego zanurzenia),
- kategoria korozyjności dla strony zewnętrznej z uwagi na eksploatację w gruncie (wg PN-EN ISO 12944-2): Im3.

## 2.4. Kruszywo

Do wykonania zasypki inżynierskiej wokół stalowej konstrukcji obiektu należy stosować kruszywa mineralne, przepuszczalne i nieagresywne o odpowiednim uziarnieniu. Można stosować kruszywa naturalne: piaski, żwiry, pospółki, mieszanki piaskowo-żwirowe lub mieszanki kruszyw frakcjonowanych.

Kruszywo na zasypkę powinno spełniać następujące wymagania:

- uziarnienie: 0/31.5 mm,
- wskaźnik różnoziarnistości:  $U \geq 5$ ,
- udział frakcji poniżej 0,06 mm: nie większy niż 15% (wagowo),
- wodoprzepuszczalność:  $k \geq 6 \text{ m / dobę}$ ,
- wskaźnik pH:  $6.0 \div 8.0$ ,
- brak zbryleń i części organicznych.

## **2.5. Geosyntetyki**

Do wykonania ekranu przeciwwilgociowego ponad koroną konstrukcji należy stosować:

- geomembranę polipropylenową lub PEHD o grubości min. 1 mm, której arkusze/pasma można łączyć poprzez zgrzewanie lub spawanie;
- geowłókninę polipropylenową o odporności na przebicie statyczne (badanie CBR):  $\geq 5,0$  kN.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania obiektu inżynierskiego z blachy falistej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi samochodowych,
- sprzętu do montażu arkuszy blach falistych:  
zakrętarek elektrycznych lub pneumatycznych,  
kluczy nasadowych,  
kluczy dynamometrycznych,  
ram z krążkami linowymi, wciągarek wielokrążkowych na samochodach do podnoszenia blach, drabin,  
przenośnych rusztowań, itp.,
- sprzętu zagęszczającego: ubijaków ręcznych, zagęszczarek mechanicznych, płyt wibracyjnych,
- sprzętu do transportu blach.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport blach falistych i elementów złącznych**

Arkusze blach falistych można transportować i składować w stosach zgrupowanych wg krzywizny i rodzaju sfalowania – każdy typ i profil osobno.

Transport blach falistych, ich załadunek, wyładunek i przemieszczanie muszą być wykonywane starannie, tak aby nie uszkodzić fabrycznej powłoki antykorozyjnej blach. Nie wolno uderzać blachami o twarde i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie.

Śruby, nakrętki, podkładki należy przewozić w warunkach 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.

### **4.3. Transport innych materiałów**

#### **4.3.1. Transport kruszywa**

Kamień i kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.3.2. Transport geowłókniny**

Przy transporcie geowłókniny należy przestrzegać zaleceń producenta oraz stosować poniższe zalecenia ogólne.

Geowłókninę należy transportować w rolkach owiniętych polietylenową folią. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach. W czasie wyładunku ze środka transportu nie można dopuścić do porzrywania lub podziurawienia opakowania z folii.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5. Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologii i organizacji robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2. Zakres robót**

Zakres robót wykonywanych przy budowie obiektu inżynierskiego z blach falistych wg niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmuje:

- osadzenie w fundamentach kotew do połączenia z konstrukcją stalową,
- montaż konstrukcji z blach falistych,
- wykonanie zasyпки obiektu,
- wykonanie ekranu ochronnego z geowłókniny.

### **5.3. Osadzenie kotew fundamentowych**

Położenie osi kotew należy wytyczyć i trwale oznaczyć przed zabetonowaniem fundamentów. Rozstaw kotew, ich usytuowanie na górnej powierzchni fundamentu oraz tolerancje osadzenia powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta/dostawcę konstrukcji stalowej obiektu.

Kotwy z prętów stalowych należy osadzić w deskowaniu fundamentów przed ich zabetonowaniem. Kotwy należy rozmieszczać bardzo precyzyjnie przy użyciu szablonów stalowych lub drewnianych i trwale ustabilizować, aby zabezpieczyć je przed przesunięciem lub obrotem w trakcie betonowania.

### **5.4. Montaż konstrukcji ze stalowych blach falistych**

#### **5.4.1. Ogólne zasady wykonania montażu konstrukcji z blach falistych**

Montaż obiektu może być wykonany wyłącznie przez wykwalifikowany i przeszkolony personel techniczny.

Montaż konstrukcji stalowej musi przebiegać ściśle według rysunku montażowego lub instrukcji montażu producenta.

W przypadku braku wymienionej powyżej instrukcji i/lub rysunku montażu, Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi projekt montażu konstrukcji obiektu, kierując się poniższymi wskazaniem.

#### **5.4.2. Sposób montażu**

Montaż konstrukcji może być wykonany w miejscu ostatecznej lokalizacji obiektu lub poza nią. Można zastosować jedną z trzech metod montażu:

- a) montaż sekwencyjny,
- b) montaż z wstępną prefabrykacją,
- c) montaż z pełną prefabrykacją.

Doboru metody montażu dokonuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi w projekcie technologii i organizacji robót lub projekcie organizacji montażu.

##### **5.4.2.1. Montaż sekwencyjny**

Montaż sekwencyjny polega na montażu i skróceniu poszczególnych arkuszy blach konstrukcji poczynając od blach dolnych. Montaż tych blach należy rozpocząć od strony wylotu obiektu i kierować się w stronę wlotu tak, aby uzyskać zakładkę na blachach zgodną z kierunkiem przepływu wody. Następnie należy montować blachy boczne i górne, po obu stronach konstrukcji tak aby zachować jej równowagę.

Na końcu następuje montaż elementów sklepienia. Blachy te montuje się w kierunku odwrotnym: od wlotu do wylotu.

##### **5.4.2.2. Montaż z wstępną prefabrykacją**

Montaż ze wstępną prefabrykacją polega na wstępnym skróceniu kilku blach konstrukcji stalowej w formie pełnego półprścienia i następnie umieszczeniu go za pomocą dźwigu w żądanym miejscu. Kierunek montażu poszczególnych segmentów jest taki jak kierunek montażu blach przy montażu sekwencyjnym.

##### **5.4.2.3. Pełna prefabrykacja**

Pełna prefabrykacja polega na całkowitym zmontowaniu konstrukcji poza miejscem wbudowania, a następnie przetransportowanie jej na miejsce przeznaczenia i ustawieniu na fundamentach za pomocą dźwigów i zawiesi.

Montaż konstrukcji obiektu w miejscu jej prefabrykacji prowadzi się tak jak dla montażu sekwencyjnego.

#### 5.4.3. Scalanie konstrukcji

Należy przestrzegać właściwej kolejności montażu blach i dokręcania śrub oraz sprawdzać dopasowanie arkuszy.

Wstępny montaż konstrukcji należy wykonywać przy użyciu jak najmniejszej liczby śrub, które rozmieszcza się w pobliżu środków krawędzi arkuszy. Po złożeniu kilku kolejnych segmentów przekroju poprzecznego obiektu można uzupełniać i wstępnie zakręcać śruby w zamkniętych segmentach prowadząc równocześnie montaż kolejnych sekcji. Śruby rozmieszcza się w kierunku od środka arkusza ku jego narożom.

W trakcie montażu należy prowadzić systematyczną kontrolę kształtu i wymiarów konstrukcji wg zasad podanych w punkcie 5.5.3.

#### 5.4.4. Dokręcanie śrub

Ostateczne dokręcenie śrub należy wykonać po zmontowaniu całej konstrukcji. Dokręcenie śrub należy rozpocząć od środka konstrukcji i posuwać się w kierunku jej końców metodą segment po segmencie. Dokręcanie śrub dla poszczególnych sekcji należy wykonywać rozpoczynając od góry, a następnie dokręcać symetrycznie śruby po obwodzie.

Moment dokręcenia śrub powinien być zgodny z instrukcją producenta. Zalecane wielkości momentu dokręcenia:

- $\geq 300$  Nm dla konstrukcji o rozpiętości do 7 m,
- $\geq 360$  Nm dla konstrukcji o rozpiętości powyżej 7 m.

W trakcie zasypywania obiektu należy wyrywkowo sprawdzać moment dokręcenia śrub. W szczególności należy kontrolować te śruby, które wizualnie wydają się luzne.

### 5.5. Zasyпка obiektu (zasyпка inżynierska)

#### 5.5.1. Ogólne zasady wykonywania zasyпки

Zasyпка wokół obiektu inżynierskiego z blach falistych podlega ściśle określonej sposobowi wykonania w celu zachowania kształtu obiektu. Zasyпка inżynierska powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową oraz wskazaniami instrukcji montażu producenta obiektów lub aprobaty technicznej. Podstawowe zasady wykonywania zasyпки podano poniżej.

#### 5.5.2. Sposób układania i zagęszczania zasyпки

Do zasypania obiektu należy użyć kruszywa wg punktu 2.3 niniejszej STWiORB.

Zasypkę wykonuje się warstwami poziomymi o grubości od 20 do 30 cm w stanie luźnym, w taki sposób aby poziom kruszywa po obu stronach przekroju był taki sam. Zasypkę należy układać równomiernie wzdłuż całej konstrukcji.

Każda warstwa kruszywa powinna być zagęszczana. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  każdej warstwy nie może być mniejszy od 0,98 wg standardowej próby Proctora, przy czym dopuszcza się bezpośrednio przy ścianie konstrukcji – w odległości do 20 cm –  $I_s \geq 0,95$ .

W trakcie wykonywania zasyпки nie można spowodować uszkodzeń konstrukcji obiektu, ani jego powłoki antykorozyjnej. W bezpośrednim otoczeniu konstrukcji stalowej (od 0,1 do 1,0 m) zagęszczanie należy prowadzić w sposób bardzo ostrożny – zaleca się stosować np. ubijaki ręczne lub płyty wibracyjne.

Ze szczególną ostrożnością należy wykonywać również układania i zagęszczanie warstw zasyпки nad ekranem z geosyntetyków. Zagęszczanie tych warstw należy wykonywać ręcznie oraz przy użyciu lekkiego sprzętu, aby nie doprowadzić do uszkodzeń geomembrany.

Przy końcach konstrukcji ściętej zgodnie z pochyleniem skarpy nasypu należy stosować lekki sprzęt zagęszczający oraz dopuszcza się wartość wskaźnika zagęszczenia gruntu  $I_s \geq 0,95$ .

Nie wolno używać ciężkiego sprzętu zagęszczającego w odległości mniejszej niż 1,00 m od konstrukcji oraz gdy wysokość naziomu nad kluczem jest mniejsza niż 1,20 m.

#### 5.5.3. Kontrola kształtu konstrukcji w czasie układania i zagęszczania zasyпки

Konstrukcje z blach falistych są podatne na przemieszczenia i deformacje, które mogą wystąpić w trakcie zasypywania, takie jak:

- przesunięcie poziome, spowodowane nierównomiernym zasypywaniem konstrukcji,
- deformacja pionowa (wypiętrzenie), spowodowana parciem bocznym zbyt mocno zagęszczonej zasyпки,
- deformacja pozioma, spowodowana zróżnicowanym zagęszczeniem zasyпки po obu stronach konstrukcji.



Podczas zagęszczania zasypki należy stale kontrolować wymiary wewnętrzne przekroju. Kontrolę taką wykonuje przez pomiar odkształceń pionowych i poziomych, w kilku punktach na długości obiektu, po wykonaniu każdej warstwy zasypki.

Nie dopuszcza się przemieszczeń większych niż 2% w dowolnym kierunku od pierwotnego kształtu. Arkusze blachy nie powinny stracić swej pierwotnej krzywizny. Nie można też dopuścić do powstawania nawet niewielkich załamań w kierunku do wewnątrz obiektu, w miejscach styków arkuszy łączonych na śruby. W przypadku wystąpienia zmian wymiarów wewnętrznych przekroju poprzecznego należy dociągnąć śruby, które mogły ulec poluzowaniu podczas wykonywania zasypki.

Jeśli nastąpi nadmierne przemieszczenie konstrukcji na jedną ze stron lub nadmierne wypiętrzenie konstrukcji należy wymienić część lub całość zasypki.

#### **5.6. Ułożenie ekranu przeciwwilgociowego**

Ponad koroną obiektu na zasypce o grubości od 10 do 15 cm należy ułożyć geowłókninę polipropylenową, a na niej geomembranę polietylenową lub HDPE. W celu ochrony geomembrany w trakcie układania kolejnych warstw zasypki należy ułożyć na niej kolejną warstwę geowłókniny.

Ekran przeciwwilgociowy układa się na całej długości obiektu. Geowłókninę i geomembranę układa się w formie „parasola” ze spadkiem poprzecznym min. 5% (w stosunku do osi podłużnej obiektu). Ekran z geosyntetyków powinien sięgać co najmniej 2,0 m poza krawędź konstrukcji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola materiałów**

Kontrolę należy przeprowadzić dla każdej dostarczonej na budowę partii materiałów i wyrobów. Sprawdzenia należy dokonać poprzez kontrolę ich dokumentacji technicznej oraz zbadanie cech zewnętrznych.

#### **6.2.1. Kontrola elementów konstrukcji stalowej**

Kontrola dokumentacji polega na sprawdzeniu zgodności deklarowanych parametrów z wymaganiami określonymi w dokumentach odniesienia (normie lub ocenie technicznej), dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej.

Badanie zgodności cech zewnętrznych elementów konstrukcji stalowej obejmuje:

- sprawdzenie zgodności podstawowych wymiarów blach (długość i wysokość fali, grubość blachy) z dokumentami dostawy,
- sprawdzenie klasy śrub i nakrętek,
- sprawdzenie długości kotew,
- sprawdzenie stanu powłok antykorozyjnych.

#### **6.2.2. Kontrola kruszywa**

Wg *STWiORB M.11.01.04*.

#### **6.2.3. Kontrola geosyntetyków**

Kontrola dokumentacji polega na weryfikacji zgodności deklarowanych parametrów z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Kontrola cech zewnętrznych może obejmować:

- wizualne sprawdzenie zgodności dostarczonych geosyntetyków z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
- sprawdzenie stanu technicznego geosyntetyków, identyfikację ewentualnych uszkodzeń,
- sprawdzenie grubości membrany,
- sprawdzenie gramatury geowłókniny.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Kontrola osadzenia kotew fundamentowych**

Należy zbadać zgodność osadzenia kotew z dokumentacją projektową oraz instrukcją montażu producenta, z uwzględnieniem tolerancji wykonania określonych w instrukcji montażu.

Sprawdza się:

- prawidłowość położenia osi kotew na fundamentach,
- odległości pomiędzy kotwami,
- długość trzpienia kotwy ponad fundamentem przewidzianego na dokręcenie nakrętek.

#### **6.3.2. Kontrola montażu konstrukcji z blach falistych**

##### **6.3.2.1. Zakres kontroli**

Kontrola wykonania montażu konstrukcji z blach falistych powinna być przebiegać zgodnie z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta.

Kontrola montażu konstrukcji powinna uwzględniać sprawdzenie:

- prawidłowości wstępnego montażu blach,
- sposobu umieszczania śrub łączących blachy,
- poprawności wykonania ewentualnych rusztowań do montażu obiektu,
- poprawności dokręcania śrub,
- zgodności wymiarów i kształtu obiektu z dokumentacją projektową.

##### **6.3.2.2. Kontrola dokręcenia śrub**

Kontroli poddaje się 5% ogólnej ilości śrub. Minimum 95% sprawdzanych śrub musi spełniać wymogi dotyczące wielkości momentu dokręcenia, a moment dokręcenia pozostałych (maks. 5% z badanej ilości) nie powinien być mniejszy niż 200 Nm.

Kontrolę przeprowadza się na losowo wybranych śrubach, zlokalizowanych równomiernie wokół konstrukcji.

Każdorazowo należy skontrolować moment dokręcenia dla tych śrub, które wizualnie wydają się luźne.

Kontrolę dokręcenia śrub przeprowadza się:

- po zakończeniu montażu w miejscu docelowej lokalizacji obiektu,
- po zakryciu konstrukcji pierwszą warstwą zasypki,
- przed odbiorem końcowym.

Przy odbiorze konstrukcji Wykonawca przedstawia protokół kontroli dokręcenia śrub zawierający wielkości momentu dokręcenia śrub.

##### **6.3.2.3. Tolerancje montażu**

Dopuszczalne wartości odchyłek wymiarowych nie powinny przekraczać poniższych wartości:

- dla wymiarów pionowych i poziomych:  $\pm 2\%$ ,
- usytuowanie osi obiektu w planie:  $\pm 2\text{ cm}$ ,
- długość obiektu:  $\pm 5\text{ cm}$ .

##### **6.3.2.4. Kontrola powłok antykorozyjnych**

Kontrolę przeprowadza się przed przystąpieniem do wykonywania zasypki z kruszywa. Kontrola obejmuje wizualne sprawdzenie stanu powłok na zewnętrznej i wewnętrznej stronie konstrukcji.

Wszelkie uszkodzenia powłok antykorozyjnych powinny zostać naprawione. Sposób wykonania napraw powinien zostać zaaprobowany przez Inżyniera.

#### **6.3.3. Kontrola wykonania zasypki**

Kontrola wykonania zasypki inżynierskiej obiektu powinna obejmować sprawdzenie zgodności z zaleceniami instrukcji wykonania obiektu dostarczonej przez producenta oraz wymaganiami punktu 5.5 niniejszej ST.

Kontrola wykonania zasypki obiektu powinna uwzględniać sprawdzenie:

- właściwości kruszyw użytych do zasypki,
- prawidłowości wykonania zasypki, z uwzględnieniem dopuszczalnych grubości warstw oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu,

- poprawności prowadzenia zagęszczania zasyпки w bezpośrednim otoczeniu konstrukcji stalowej, ze zwróceniem uwagi na nieuszkadzanie konstrukcji obiektu i jego powłoki ochronnej,
- niezmienności wymiarów przekroju poprzecznego pod wpływem działania zasyпки (z uwzględnieniem tolerancji wg punktu 5.5.3. i 6.3.2.).

Zaleca się badanie zagęszczenia każdej warstwy zasyпки przez obciążenie płytą. Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  wg BN-77/8931, należy badać nie rzadziej niż co 3 warstwy zasyпки, wykonując co najmniej 3 pomiary w każdej badanej warstwie.

#### **6.3.4. Kontrola ułożenia ekranu przeciwwilgociowego**

Sprawdza się zgodność zakresu ułożenia geosyntetyków z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej.

Należy skontrolować szczelność połączeń arkuszy geomembrany oraz sprawdzić czy geomembrana nie uległa uszkodzeniom w czasie robót.

#### **6.4. Kontrola po wykonaniu robót**

Po zakończeniu montażu i zasypaniu gruntem należy sprawdzić zgodność wymiarów konstrukcji z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Wymagania ogólne**

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 kpl. (jeden komplet) – kompletna, zmontowana konstrukcja o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Dodatkowymi jednostkami obmiarowymi dla robót wg niniejszej STWiORB są:

- 1 kpl. (jeden komplet) – dla zabezpieczenia konstrukcji stalowej powłoką malarską,
- 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) wykonanego ekranu z geosyntetyków.
- 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny) wbudowanego i zagęszczonego kruszywa.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8, podlegają:

- arkusze blach i elementy złączne po dostarczeniu na budowę,
- zmontowana konstrukcja stalowa obiektu przed zasypaniem (odbiór międzyoperacyjny),
- ekran przeciwwilgociowy przed zasypaniem (odbiór międzyoperacyjny),
- warstwy zasyпки w czasie robót.

#### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega konstrukcja obiektu i zasyпка po zakończeniu zasypywania i zagęszczania.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia wg punktu 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostek obmiarowych wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- roboty przygotowawcze,
- osadzenie kotew fundamentowych,
- montaż obiektu konstrukcji ze stalowych blach falistych,
- wbudowanie i zagęszczenie warstw kruszywa,
- ułożenie geosyntetyków,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 1090-2	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki dostawy
PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10204	Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13501	Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień
PN-EN ISO 898-1	Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej – Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności – Gwint zwykły i drobnozwojny
PN-EN ISO 898-2	Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej i stali stopowej – Część 2: Nakrętki z określoną wartością obciążenia próbnego – Gwint zwykły i drobnozwojny
PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
PN-EN ISO 2178	Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym – Pomiar grubości powłok – Metoda magnetyczna
PN-EN ISO 2808	Farby i lakiery – Oznaczanie grubości powłoki
PN-EN ISO 4624	Farby i lakiery – Próba odrywania do oceny przyczepności
PN EN ISO 12944-1	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 1: Ogólne wprowadzenie
PN-EN ISO 12944-2	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 2: Klasyfikacja środowisk
PN-EN ISO 12944-5	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 5: Ochronne systemy malarskie
PN-S-02205	<i>Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania</i>
BN-77/8931-02	<i>Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenia płytą</i>
BN-77/8931-12	<i>Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu</i>

### 10.2. Inne dokumenty

*Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych* – Załącznik do Zarządzenia Nr 9 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 marca 2004 r.

## **M.16.00.00      ODWODNIENIE**

### **M.16.02.01      DRENAŻ ZA PRZYCZÓŁKIEM**

#### **1.    WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenów z tworzyw sztucznych za przyczółkami obiektu mostowego dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna*”.

##### **1.2.    Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3.    Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmujące wszystkie czynności umożliwiające wykonanie drenażu strefy zasypki przyczółka, oraz odprowadzenie i ujęcie wody w rejonie stożków obsypujących przyczółki.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

**Dren (drenaż)** – ciąg rurek drenarskich, ułożonych na podsypce piaskowej i obsypany materiałem przepuszczalnym, służący do głębokiego odprowadzenia wody do odbiornika.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

#### **2.    MATERIAŁY**

##### **2.1.    Wymagania ogólne**

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

##### **2.2.    Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego**

Należy stosować rurki drenarskie spiralnie karbowane z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U) spełniające wymagania normy PN-C-89221, o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż Ø100mm. Do łączenia rurek zaleca stosowanie systemowych złączek i kształtek.

Powierzchnia rurek i złączek powinna być gładka, bez pęcherzy, a rury obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie.

Szczeliny wlotowe powinny znajdować się między karbami rurki i być rozmieszczone równomiernie na całej długości i całym obwodzie rurki. W szczelinach nie mogą znajdować się grudki lub resztki materiału, krawędzie powinny być równe i gładkie. Woda przepływająca przez szczeliny nie powinna napotykać oporów.

Wymagania dla rurek drenarskich karbowanych z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U)

Lp.	Właściwości i cechy	Średnica zewnętrzna nominalna, mm				
		50	65	80	100	125
1	Średnica zewnętrzna, mm	50,5	65,5	80,5	100,5	126,5
2	Dopuszczalna odchyłka średnicy zewn., mm	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-2,0
3	Średnica wewnętrzna, mm	43,9	58,0	71,5	91,0	115,0
4	Dopuszczalna odchyłka średnicy wewn., mm	+2	+2	+2	+2	+2,5
5	Długość rurki, m	200	150	100	75	50
6	Szerokość szczelin wlotowych, mm	0,6 ÷ 1,0 lub 1,1 ÷ 1,5				
7	Ogólna powierzchnia szczelin wlotowych na długości 1,0 m rury, cm <sup>2</sup> , co najmniej					
	– dla szerokości od 0,6 do 1,0 mm:	12	12	12	13	–
	– dla szerokości od 1,1 do 1,5 mm:	16	32	32	33	–
	– dla szerokości od 1,7 do 2,0 mm:	–	–	–	–	46
8	Liczba szczelin węższych na 1 m rurki	≤ 20%	≤ 20%	≤ 20%	≤ 20%	≤ 20%
9	Odporność na uderzenie, wg PN-C-89221	dopuszcza się uszkodzenie najwyżej 1 próbki				
10	Odporność na zginanie, wg PN-C-89221	próbka nie powinna załamywać się i wykazywać pęknięć				
11	Wytrzymałość na zerwanie, wg PN-C-89221	próbka nie powinna ulec zerwaniu				
12	Zmiana wymiarów średnicy, wg PN-C-89221	≤ 12%	≤ 12%	≤ 12%	≤ 12%	≤ 12%

### 2.3. Materiał filtracyjny

Kruszywo mineralne, naturalne (żwir) lub łamane o uziarnieniu 8/16.

Zawartość związków siarki w kruszywie, w przeliczeniu na SO<sub>3</sub>, nie powinna być większa niż 0,2% masy (oznaczenie wg PN-EN 1744-1).

### 2.4. Materiały na podbudowę

Do wykonania podbudowy drenażu można zastosować:

- grunt nieprzepuszczalny (głina) o współczynniku filtracji  $k < 1 \times 10^{-8}$  m/s,
- beton C16/20 wg PN-EN 206-1.

### 2.5. Materiały do umocnienia wylotów

Materiałami do wykonania umocnień przy wylotach drenażu są:

- kamień polny (otoczaki) lub łamany i/lub brukowiec wg PN-B-11104 o granulacji:  $D_{sr} \geq 20$  cm (dopuszcza się wykorzystanie materiału kamiennego z rozbiórki),
- żwir i mieszanka piaskowo-żwirowa wg PN-B-11111,
- piasek średnioziarnisty i/lub gruboziarnisty wg PN-11113,
- cement wg PN-EN 197-1,
- woda wg PN-EN 1008,
- zaprawa cementowa wg PN-EN 998-2.

### 2.6. Inne materiały

- Geowłóknina o współczynniku filtracji  $k > 1,5 \times 10^{-4}$  m/s – do zabezpieczenia kruszywa filtracyjnego przed zamuleniem.
- Rury DN150 z polietylenu o wysokiej gęstości (RHDPE) – do zabezpieczenia przejścia rurek drenarskich przez fundamenty.  
Rury RHDPE powinny wytrzymywać bez odkształceń obciążenie statyczne o wielkości 1500 N na odcinku o długości 10 cm. Końce rur powinny być obcięte prostopadłe do osi.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania drenażu**

Roboty montażowe powinny być wykonane ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

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

#### **4.2. Transport i składowanie materiałów**

##### **4.2.1. Transport i składowanie rurek drenarskich**

Rury z tworzyw sztucznych można przewozić dowolnymi środkami transportu. W czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem i uszkodzeniami. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0° C i niższej.

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów przy temperaturze do 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Złączki przechowywać w workach, pudłach kartonowych lub innych pojemnikach.

##### **4.2.2. Transport i składowanie kruszywa**

Kruszywa do warstw filtracyjnych powinny być przewożone i składowane w warunkach zapewniających oddzielenie różnych asortymentów kruszywa, np. w skrzyniach, workach itp.

Należy zapewnić takie warunki transportu i składowania, które uniemożliwią zmieszanie się kruszywa z innymi materiałami, zmieszanie się kruszyw o różnych frakcjach, zanieczyszczenie lub nadmierne zawilgocenie. Nie wolno składować kruszywa bezpośrednio na gruncie.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWIORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.2. Wykonanie drenażu**

Podłoże pod rurociąg drenarski należy wyrównać i wyprofilować w odpowiednim spadku. Następnie rozłożyć i ubić podbudowę z gliny o grubości co najmniej 20 cm lub wykonać ławę z betonu C16/20 o grubości ok. 15 cm.

Na podbudowie należy rozłożyć pas geowłókniny o szerokości ok. 2 m, a następnie rozłożyć i zagęścić ubijakiem warstwę materiału filtracyjnego (kruszywa) o grubości 10-15 cm i szerokości ok. 50 cm.

Na przygotowanym podłożu ułożyć rurki drenarskie w obsypce z kruszywa filtracyjnego o grubości ok. 20 cm. Rurki powinny być łączone za pomocą systemowych kształtek. Obsypkę rur należy otoczyć geowłókniną i zagęścić w trakcie układania zasypki przyczółka. Zagęszczanie warstwy filtracyjnej oraz zasypki przyczółka w sąsiedztwie drenażu należy prowadzić bardzo ostrożnie, aby nie spowodować uszkodzenia rurek, przemieszczenia lub rozerwania ciągu drenarskiego.

Spadek podłużny drenażu nie powinien być mniejszy niż 0,5%.

#### **5.3. Wyloty drenażu**

Usytuowanie i rzędne wysokościowe wylotów należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową z uwzględnieniem rzeczywistego ukształtowania terenu w rejonie obiektu.

##### **5.3.1. Umocnienie wylotów brukiem kamiennym**

###### **5.3.1.1. Podkład**

Na przeznaczoną do umocnienia powierzchni skarpy rozłożyć warstwę podsypki cementowo-piaskowej o grubości ok. 5cm. Podsypkę należy wyrównać i zagęścić lekko ubijając.

Podsypka cementowo-piaskowa – piasek średnio- i gruboziarnisty wg PN-B-11113 wymieszany z cementem wg PN-EN 197-1 w ilości 100-200 kg cementu na 1m<sup>3</sup> piasku.

#### 5.3.1.2. Układanie brukowca

Brukowiec należy układać na przygotowanym podkładzie wg punktu 5.2.1. Brukowiec układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. Układanie brukowca należy rozpocząć od uprzednio wykonanych oporów – np. krawężników. W przypadku gdy dokumentacja projektowa takich oporów nie przewiduje, należy w pierwszej kolejności, po linii obwodu umocnienia, ułożyć brukowce największe. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład.

Szczeliny pomiędzy kamieniami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Kontrola materiałów

Sprawdza się zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji przez sprawdzenie aprobaty technicznej, deklaracji zgodności lub innych dokumentów dostarczonych przez producenta.

Każdą dostawę rurek należy zbadać wyrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, wybierając w sposób losowy 6 % zwojów, według wskazań Inżyniera, z których należy pobrać odcinki rurek do badań

Kontroli podlegają:

- średnica wewnętrzna,
- wymiary i sposób wykonania szczelin wlotowych (przez rozcięcie rurki na długości 1,0 m i sprawdzenie jakości szczelin od wewnątrz).

Dla materiału filtracyjnego kontroli podlegają:

- rodzaj kruszywa,
- skład ziarnowy, wg PN-EN 933-1,
- zawartość związków siarki, wg PN-EN 1744-1.

### 6.3. Kontrola wykonania drenu

Kontroli podlegają:

- przygotowanie podbudowy drenu z gruntu niespoistego,
- prawidłowość ułożenia rurociągu drenarskiego, zgodnie z punktem 5 niniejszej specyfikacji,
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej, zgodnie z punktem 5 niniejszej specyfikacji.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

### 8.2. Odbiór дренаżu

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.



Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych środków i materiałów do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyznaczenie trasy i rzędnych wysokościowych drenażu w terenie,
- wykonanie podbudowy drenu z gruntu nieprzepuszczalnego,
- ułożenie i połączenie rurek drenarskich,
- wykonanie zasypki drenów z kruszywa filtracyjnego z otoczeniem geowłókniną,
- umocnienie wylotów drenażu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-C-89221	Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U)
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
PN-EN 197-1	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 998-2	Wymagania dotyczące zapraw do murów – Część 2: Zaprawa murarska.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 13383	Kamień do robót hydrotechnicznych
PN-B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-11210	Materiały kamienne. Kamień łamany
BN-76/8952-31	Kamień do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych



## 19.00.00 ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE

### M.19.03.03 BALUSTRA DA DREWNIANA

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru balustrad drewnianych dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna*”.

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

##### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- wykonanie i montaż zakotwień w gzymsach ścian czołowych,
- wykonanie i montaż balustrad z drewna.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Materiały i wyroby stosowane do wykonania konstrukcji stalowej powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji technicznej pod względem gatunków, asortymentów i własności.

##### 2.2. Materiały do wykonania balustrad

###### 2.2.1. Drewno

Drewno konstrukcyjne iglaste klasy C24 wg PN-EN 338 zgodne z PN-EN 14801-1.

Wilgotność drewna nie powinna przekraczać 18% (dla konstrukcji eksploatowanych na wolnym powietrzu – 23%).

Przekroje elementów z drewna należy przyjąć wg dokumentacji projektowej. Wymiary elementów powinny spełniać wymagania normy PN-EN 336. Do wymiarów przekroju poprzecznego można stosować I klasę tolerancji.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów elementów z drewna konstrukcyjnego (wg PN-EN 336):

		Odchyłka maksymalna [mm]	
		I klasa tolerancji	II klasa tolerancji
Długość elementu		odchyłka ujemna niedopuszczalna	
Wymiary przekroju poprzecznego	$d^{1)} \leq 100 \text{ mm}$	-1 / +3	-1 / +1
	$100 < d^{1)} \leq 300 \text{ mm}$	-2 / +4	-1,5 / +1,5
	$d^{1)} > 300$	-3 / +5	-2 / +2

<sup>1)</sup> – dowolny wymiar przekroju poprzecznego

Do wykonania elementów balustrad powinna być stosowana tarcica iglasta klasy średniej (KS) lub wyborowej dsad (KW) klasyfikowana zgodnie z PN-D-94021.

Wymagania jakościowe dla tarcicy:

Kryterium klasyfikacji		Wymagania w zależności od klasy tarcicy	
		KW	KS
Sęki (wskaźnik sękatości):			<div> <div>wariant 1</div> <div>wariant 2</div> </div>
a) w strefie marginalnej		$\leq \frac{1}{4}$	$\leq \frac{1}{4}$
b) na całym przekroju poprzecznym		$\leq \frac{1}{4}$	$\leq \frac{1}{3}$
Ukośny przebieg włókien		$\leq 7\%$ (1:14)	$\leq 10\%$ (1:10)
Pęknięcia oraz pęcherze żywiczne, zakorki i zabutki w zależności od miejsca występowania	a) głębokie, nie przechodzące na boki, czoła i przeciwległą płaszczyznę (nie bierze się pod uwagę wad o długości poniżej 300 mm)	dopuszczalne o długości do $\frac{1}{4}$ sztuki i nie dłuższe niż 600 mm	
	b) czołowe nieprzechodzące, przechodzące i okrężne	dopuszczalne o głębokości do 1/1 grubości sztuki	
Zgnilizna		nie dopuszczalna	
Chodniki owadzie		nie dopuszczalne	
Drewno reakcyjne		dopuszczalne do 1/5 obwodu	dopuszczalne do 2/5 obwodu
Sinizna		dopuszczalne	
Słoistość		$\leq 4$ mm	$\leq 6$ mm
Gęstość minimalna przy wilgotności 20%		$\geq 450$ kg/m <sup>3</sup>	$\geq 420$ kg/m <sup>3</sup>
Oblina		do $\frac{1}{4}$ grubości i do $\frac{1}{4}$ szerokości sztuki	
Krzywizna podłużna płaszczyzn		$\leq 10$ mm	
Krzywizna podłużna boków		$\leq 8$ mm	
Wichrowatość w odniesieniu do szerokości		$\leq 1$ mm / 25 mm	
Krzywizna poprzeczna w odniesieniu do szerokości		$\leq 1$ mm / 25 mm	
Rysy, falistość rządu		dopuszczalna w granicach odchyłek grubości i szerokości ustalonych dla wymiarów nominalnych (wg PN-EN 336)	
Nierównoległość płaszczyzn i boków		płaszczyzny powinny być wzajemnie równoległe; boki tarcicy obrzynanej powinny być prostopadłe do płaszczyzn; odchylenia od równoległości powinny mieścić się w granicach dopuszczalnych odchyłek grubości i szerokości ustalonych dla wymiarów nominalnych (wg PN-EN 336)	
Nieprostokątność czoł		czoła powinny być prostopadłe do płaszczyzn i boków; odchylenia od prostokątności powinny mieścić się w granicach dopuszczalnych odchyłek długości tarcicy (wg PN-EN 336)	

Elementy konstrukcji z drewna powinny być zabezpieczone przed korozją biologiczną. Dobór technologii zabezpieczenia drewna należy do Wykonawcy. Zalecana jest impregnacja zanurzeniowa. Elementy drewniane powinny być zaimpregnowane przed dostarczeniem na budowę.

Preparaty zastosowane do zabezpieczania drewna powinny mieć atest PZH.

### 2.2.2. Elementy złączne

Należy stosować łączniki stalowe odpowiadające wymaganiom odpowiednich norm:

- łączniki trzpieniowe (gwoździe, zszywki, wkręty, sworznie, śruby z nakrętkami) – wg z PN-EN 14592,
- wkładki pierścieniowe, łączniki zębate, płytki kolczaste, płytki gwoździowane – wg PN-EN 14592,
- inne łączniki mechaniczne produkowane i badane zgodnie z europejską lub krajową oceną techniczną, dopuszczone do stosowania na terenie EOG.

Łączniki powinny być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie lub wykonane ze stali nierdzewnej.

### **2.2.3. Elementy stalowe**

Do wykonania zakotwień należy stosować elementy ze stali konstrukcyjnej S235JR, spełniające warunki zgodności z normami PN-EN 10025-1 i PN-EN 10025-2 oraz pręty zbrojeniowe wg STWiORB M.12.01.01.

Elementy stalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłoką malarską. Nie zabezpiecza się powierzchni, które po osadzeniu kotew w betonie nie będą mieć kontaktu ze środowiskiem zewnętrznym.

### **2.3. Składowanie materiałów**

Tarcica i gotowe elementy konstrukcji z drewna powinny być składowane na równym, utwardzonym podłożu. Elementy drewniane powinny być składowane w pozycji poziomej na podkładkach izolujących je od bezpośredniego kontaktu z wodą i gruntem, rozmieszczonych w taki sposób, aby nie powodować ich deformacji. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza niż 20 cm, a drewno powinno być osłonięte przed deszczem i śniegiem.

Łączniki i zakotwienia składować w zamkniętych pojemnikach, w sposób zapewniający ochronę przed zanieczyszczeniami.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 3.

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

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- środkami transportu do przewozu materiałów,
- drobnym sprzętem ręcznym i mechanicznym umożliwiającym docinanie elementów i wykonywanie połączeń: piły, młotki, dłuta, wiertarki itp.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Elementy z drewna należy przewozić środkami transportu dostosowanymi do gabarytów przewożonych elementów. Elementy należy przewozić w pozycji poziomej. W czasie transportu drewno powinno być unieruchomione i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, zanieczyszczeniami i wpływami atmosferycznymi.

Łączniki można przewozić dowolnymi środkami transportu, posiadającymi zakrytą przestrzeń ładunkową. Elementy złączne należy przewozić w zamkniętych opakowaniach, w taki sposób aby poszczególne rodzaje łączników nie mieszały się ze sobą i aby nic nie zgubić po drodze.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5

### **5.2. Osadzenie kotew balustrady**

Kotwy balustrady należy osadzić w deskowaniu gzymsów w czasie montażu zbrojenia i zabezpieczyć przed przemieszczeniem w trakcie betonowania.

### **5.3. Wykonanie i montaż balustrady**

Wykonawca zapewni niezbędną do wykonania robót ilość (liczbę) śrub, gwoździ, wkrętów lub innych elementów złącznych – odpowiednio do przyjętej technologii wykonania połączeń.

Elementy balustrad powinny być docięte i zaimpregnowane w wytwórni, przed dostarczeniem na budowę. Otwory na śruby lub sworznie należy wiercić po złożeniu i dopasowaniu styków. Średnica otworu nie może być większa od średnicy łącznika. Śruby należy zabezpieczyć przed możliwością samoczynnego odkręcenia poprzez zastosowanie sprężystej podkładki między podkładką i nakrętką, zastosowanie zawleczonej lub przeciwnakrętki.

Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić prawidłowość osadzenia zakotwień.

#### **5.4. Tolerancje wykonania**

Dopuszczalne odchyłki wykonania balustrad:

- wysokość balustrady: nie mniejsza niż określono w dokumentacji projektowej,
- wychylenie z płaszczyzny pionowej: 1/150 wysokości balustrady,
- rozstaw słupków:  $\pm 20$  mm,
- odchyłka od prostoliniowości: 1/200 długości balustrady i nie więcej niż  $\pm 50$  mm,
- odchyłka całkowitej długości balustrady: odchyłka ujemna niedopuszczalna.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli robót**

Ogólne zasady dotyczące kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 6.

#### **6.2. Badania w czasie budowy**

##### **6.2.1. Sprawdzenie materiałów**

Kontroli podlega zgodność klasy i jakości drewna z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Badania należy przeprowadzić poprzez sprawdzenie dokumentacji dostarczonych materiałów i wyrobów oraz sprawdzenie ich cech zewnętrznych.

Kontrola cech zewnętrznych drewna obejmuje m.in.

- sprawdzenie jakości tarcicy zgodnie z wymaganiami STWiORB,
- sprawdzenie sposobu zabezpieczenia przed korozją biologiczną,
- sprawdzenie wilgotności,
- sprawdzenie zgodności wymiarów z dokumentacją projektową.

Sprawdzenie elementów stalowych oraz elementów złącznych polega na sprawdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami STWiORB.

##### **6.2.2. Kontrola w czasie robót**

Sprawdza się zgodność usytuowania, wymiarów i przekrojów elementów z dokumentacją projektową, z uwzględnieniem tolerancji podanych w punkcie 5 niniejszej STWiORB oraz poprawność wykonania połączeń i detali.

#### **6.3. Badania odbiorcze po zakończeniu robót**

Po zakończeniu prac montażowych należy sprawdzić:

- zgodność zasadniczych wymiarów konstrukcji z dokumentacją projektową i wymaganiami STWiORB,
- zachowanie wymaganej dokładności montażu,
- poprawność i dokładność wykonania styków i połączeń,
- estetykę wykonanych prac.

Ponadto sprawdza się czy:

- nie powstały pęknięcia, zmiażdżenia i ścięcia drewna w połączeniach,
- nie występują wady drewna lub uszkodzenia elementów drewnianych.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Zasady obmiaru robót**

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostki obmiarowe dla robót objętych niniejszą specyfikacją:

- dla elementów z drewna –  $1 \text{ m}^3$  (jeden metr sześcienny),

- dla elementów stalowych– 1 kg (jeden kilogram).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty związane z wykonaniem konstrukcji drewnianej podlegają odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,
- zakup materiałów, elementów złącznych itp.,
- wytworzenie konstrukcji drewnianej oraz niezbędnych elementów stalowych,
- montaż balustrady na miejscu budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 336	Drewno konstrukcyjne -- Wymiary, dopuszczalne odchyłki
PN-EN 338	Drewno konstrukcyjne -- Klasy wytrzymałości
PN-EN 844-1	Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia. Terminy ogólne wspólne dla drewna okrągłego i tarcicy.
PN-EN 844-3	Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia. Terminy ogólne dotyczące tarcicy.
PN-EN 912	Łączniki do drewna -- Dane techniczne łączników stosowanych w konstrukcjach drewnianych
PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
PN-EN 13271	Łączniki do drewna -- Nośności charakterystyczne i moduł podatności złączy
PN-EN 13183-1	Wilgotność sztuki tarcicy -- Część 1: Oznaczanie wilgotności metodą suszarkowo-wagową
PN-EN 14081-1	Konstrukcje drewniane -- Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 14545	Konstrukcje drewniane -- Łączniki typu wkładek i pierścieni -- Wymagania
PN-EN 14592	Konstrukcje drewniane -- Łączniki trzpieniowe -- Wymagania
PN-D-94021	Tarcica konstrukcyjna iglasta sortowana metodami wytrzymałościowymi





## **M.20.00.00      ROBOTY PRZYOBIEKTOWE**

### **M.20.04.04      NARZUT KAMIENNY**

#### **1.    WSTĘP**

##### **1.1.   Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnień kamiennych w korycie cieku dla robót związanych z realizacją zadania: *„Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna”*.

##### **1.2.   Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3.   Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- wykonanie opaski brzegowej z kamienia łamanego w korycie potoku.

##### **1.4.   Określenia podstawowe**

**Koryto cieku** – naturalnie lub sztucznie wykształcony w gruncie wykop ograniczony skarpami.

**Narzut kamienny** – warstwa kamienia usypana lub ułożona na powierzchni skarpy lub dna koryta cieku, zabezpieczająca te powierzchnie przed rozmyciem wodą płynącą lub jej falowaniem.

**Opaska brzegowa kamienna** – umocnienie skarpy koryta cieku kamieniem polnym lub łamanym o odpowiednim uziarnieniu, zwykle posadowione poniżej poziomu dna cieku.

**Kamień naturalny do robót hydrotechnicznych** – kamień do robót hydrotechnicznych pochodzący ze złóż mineralnych, poddany jedynie obróbce mechanicznej (kamień łamany).

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

#### **2.    MATERIAŁY**

##### **2.1.   Wymagania ogólne**

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

##### **2.2.   Kamień**

Nieobrobiony naturalny kamień łamany przeznaczony do robót hydrotechnicznych, spełniający wymagania normy PN-EN 13383-1:

- kamień o uziarnieniu ciężkim kategorii HMA<sub>300/1000</sub> – do narzutów,
- kamień o uziarnieniu lekkim kategorii LMA<sub>10/60</sub> i/lub kategorii LMA<sub>40/200</sub> – do klinowania.

#### Wymagania dotyczące cech fizycznych kamienia do wykonania robót

Lp.	Właściwość	Kategoria
1.	Gęstość ziarn	$\geq 22,0 \text{ Mg/m}^3$
2.	Kształt	LT <sub>A</sub>
3.	Powierzchnie przekruszone lub łamane	RO <sub>5</sub>
4.	Odporność na zniszczenie (wytrzymałość na ściskanie)	CS <sub>Deklarowana</sub>
5.	Odporność na ścieranie	M <sub>DE</sub> 20
6.	Mrozoodporność	FT <sub>A</sub> <sup>1)</sup>
7.	Odporność na krystalizację soli	MS <sub>NR</sub>
UWAGI: <sup>1)</sup> dla kamienia o kategorii nasiąkliwości WA <sub>0,5</sub> określenie mrozoodporności nie jest wymagane		

#### Wymagania dotyczące uziarnienia kamienia do wykonania robót

Uziarnienie [kg]	od 300 do 1000	od 40 do 200	od 10 do 60
<b>Kategoria</b>	HMA <sub>300/1000</sub>	LMA <sub>40/200</sub>	LMA <sub>10/60</sub>
Przeciętna masa [kg]	od 540 do 690	od 80 do 120	od 20 do 35
Masa [kg]	Procent (masy) mniejszej od masy ziarna		
1500	od 97 do 100		
1000	od 70 do 100		
650	—	—	—
300	od 0 do 10		
200	od 0 do 5		
300		od 97 do 100	—
200		od 70 do 100	—
120		—	od 97 do 100
80		—	—
60		—	od 70 do 100
40		od 0 do 10	—
30	—	—	—
15		od 0 do 2	—
10		—	od 0 do 10
5		—	—
3		—	—
2		—	od 0 do 2

### **2.3. Kruszywa na podsypkę**

Do wykonania podsypki filtracyjnej należy zastosować:

- kruszywo naturalne o uziarnieniu 0/2 – piasek wg PN-B-11113,
- kruszywo łamane zwykle o uziarnieniu 4/63 – tłuczeń i kliniec wg PN-B-11112.

### **2.4. Grunt do zasypania umocnień**

Grunt rodzimy, zdalny do porostu, pozyskany w trakcie robót ziemnych i przygotowawczych.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania umocnień kamiennych**

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- sprzęt do robót ziemnych: koparka, koparko-ładowarka,
- sprzęt do przemieszczania głazów i kamieni (np. koparka z osprzętem chwytakowym),
- sprzęt zagęszczający: ubijaki ręczne, płyty ubijające itp.
- lekki sprzęt pomocniczy, narzędzia ręczne,

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Kamień do wykonania umocnień, z miejsca składowania lub z kamieniołomu na miejsce wbudowania, może być transportowany luzem pojazdami z otwartą lub zamkniętą przestrzenią ładunkową. W czasie transportu materiał kamienny nie może jednak ulegać fragmentacji.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.2. Wykonanie opaski brzegowej**

Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologii i organizacji robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty.

##### **5.2.1. Podsyпка filtracyjna**

Powierzchnię skarpy wyrównać i zagęścić. Większe wgłębienia wypełnić gruntem rodzimym i/lub materiałem kamiennym. Na wyrównanym i zagęszczonym podłożu rozłożyć i zagęścić warstwę piasku o grubości ok. 10 cm, a następnie warstwę kruszywa grubego o grubości ok. 15 cm. Łączna grubość podsyпки po zagęszczeniu powinna wynosić ok. 20-25 cm.

#### **5.3. Narzut kamienny**

Umocnienie należy układać bezpośrednio na podłożu skalnym. Podłoże to powinno być oczyszczone z warstw gruntu, roślinności itp. Narzut z grubego kamienia należy jak najlepiej dopasować do ukształtowania podłoża skalnego, w miarę możliwości klinując kamienie w szczelinach i rozpadlinach skalnych oraz na nierównościach podłoża.

Kamienie w narzucie układać mijankowo, w sposób zapewniający ich wzajemne zaklinowanie. Kamienie o największej granulacji umieszczać w dolnej warstwie umocnienia. Pustki pomiędzy materiałem kamiennym o uziarnieniu ciężkim należy wypełniać (klinować) kamieniem o mniejszej granulacji. Gotowy narzut powinien być zwarty, z niewielką ilością niewypełnionej przestrzeni. Ciężar objętościowy wykonanego umocnienia nie powinien być mniejszy niż  $18 \text{ kN/m}^3$ , porowatość nie powinna przekraczać 20%.

Po ułożeniu i zaklinowaniu kamieni, narzut należy zasypać gruntem miejscowym, tak aby na koronie ubezpieczenia uzyskać warstwę o grubości ok. 20 cm.

#### **5.4. Tolerancje wykonania**

Tolerancje wykonania kamiennej opaski brzegowej:

- długość umocnienia: nie mniejsza niż określona w dokumentacji projektowej,
- szerokość (grubość) opaski : nie mniejsza niż określona w dokumentacji projektowej,
- odległość umocnień w świetle:  $\pm 20 \text{ cm}$ ,

- rzędne korony umocnienia:  $\pm 10$  cm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Kontrola materiałów

Kontrolę należy przeprowadzić dla każdej dostarczonej na budowę partii materiałów. Sprawdzenia należy dokonać poprzez kontrolę ich dokumentacji technicznej oraz zbadanie cech zewnętrznych.

Kontrola dokumentacji polega na weryfikacji zgodności deklarowanych parametrów z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Badanie zgodności cech zewnętrznych kamienia do robót hydrotechnicznych z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej obejmuje:

- sprawdzenie uziarnienia (wymiarów),
- sprawdzenie kształtów.

Wymagania dla kształtu kamienia do robót hydrotechnicznych

Stosunek długości do grubości większy od 3			Kategoria LT
Procent wyrażony ułamkiem masowym		Procent wyrażony liczbowo	
Uziarnienie grube	Uziarnienie lekkie	Uziarnienie ciężkie	
$\leq 20$	$\leq 20$	$\leq 5$	LT <sub>A</sub>
Inna wartość deklarowana przez producenta	Inna wartość deklarowana przez producenta	Inna wartość deklarowana przez producenta	LT <sub>Deklarowana</sub>
Brak wymagania	Brak wymagania	Brak wymagania	LT <sub>NR</sub>

### 6.3. Kontrola wykonania robót

Kontrola wykonania robót umocnieniowych obejmuje:

- wizualne sprawdzenie zgodności zakresu wykonanych robót z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie wymiarów, rzędnych i pochyłości,
- sprawdzenie spójności wykonanego umocnienia – ścisłość ułożenia kamieni względem siebie, stopień wypełnienia przestrzeni między kamieniami, możliwość wyłamania lub skucia bloku kamiennego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru umocnień kamiennych jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8, podlega:

- wykonana podsypka filtracyjna.

### 8.3. Odbiór końcowy

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytyczenie umocnień w terenie,
- wykonanie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki filtracyjnej,
- ułożenie umocnień z kamienia,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 13383-1	Kamień do robót hydrotechnicznych -- Część 1: Wymagania
PN-EN 13383-2	Kamień do robót hydrotechnicznych -- Część 2: Metody badań
PN-EN 1936	Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie gęstości i gęstości objętościowej oraz całkowitej i otwartej porowatości
BN-67/6747-14	Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu



## M.20.04.09

## PRÓG W KORYCIE CIEKU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru progu kamiennego w korycie ciekłu dla robót związanych z realizacją zadania: „*Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna*”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- rozebranie istniejącej konstrukcji progu,
- wykonanie progu kamiennego w korycie potoku.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Koryto ciekłu** – naturalnie lub sztucznie wykształcony w gruncie wykop ograniczony skarpami.

**Próg (stopień)** – budowla hydrotechniczna prostopadła do osi ciekłu i obejmująca całą szerokość koryta, wprowadzająca skokową różnicę poziomu dna pomiędzy stanowiskiem górnym (przedproże) z stanowiskiem dolnym (wypad).

**Przedproże** – umocniony odcinek dna ciekłu lub kanału stanowiący początkowy element budowli usytuowany powyżej korony progu.

**Wypad** – umocniony odcinek dna ciekłu lub kanału stanowiący końcowy element budowli usytuowany poniżej progu.

**Kamień naturalny do robót hydrotechnicznych** – kamień do robót hydrotechnicznych pochodzący ze złóż mineralnych, poddany jedynie obróbce mechanicznej (kamień łamany).

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne

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

#### 2.2. Kamień

##### 2.2.1. Materiał podstawowy

Kamień pozyskany z rozbiórki istniejącego progu o granulacji  $d_{sr} \geq 16$  cm (masa  $\geq 10$  kg).

##### 2.2.2. Materiał uzupełniający

Kamień naturalny przeznaczony do robót hydrotechnicznych, spełniający wymagania normy PN-EN 13383-1:

- kamień o uziarnieniu lekkim kategorii LMA<sub>10/60</sub>,
- kamień o uziarnieniu lekkim kategorii LMA<sub>40/200</sub>.

#### Wymagania dotyczące cech fizycznych kamienia do wykonania robót

Lp.	Właściwość	Kategoria
1.	Gęstość ziarn	$\geq 22,0 \text{ Mg/m}^3$
2.	Kształt	$LT_A / LT_{NR}^{1)}$
3.	Powierzchnie przekruszone lub łamane	$RO_5 / RO_{NR}^{1)}$
4.	Odporność na zniszczenie (wytrzymałość na ściskanie)	$CS_{\text{Deklarowana}}$
5.	Odporność na ścieranie	$M_{DE20}$
6.	Mrozoodporność	$FT_A^{2)}$
7.	Odporność na krystalizację soli	$MS_{NR}$
UWAGI: <sup>1)</sup> dla kamienia zastosowanego do brukowania przedproża; <sup>2)</sup> dla kamienia o kategorii nasiąkliwości $WA_{0,5}$ określenie mrozoodporności nie jest wymagane		

#### Wymagania dotyczące uziarnienia kamienia do wykonania robót

Uziarnienie [kg]	od 10 do 60	od 40 do 200
Kategoria	$LMA_{10/60}$	$LMA_{40/200}$
Przeciętna masa [kg]	od 20 do 35	od 80 do 120
Masa [kg]		
450	–	–
300	–	od 97 do 100
200	–	od 70 do 100
120	od 97 do 100	–
80	–	–
60	od 70 do 100	–
40	–	od 0 do 10
30	–	–
15	–	od 0 do 2
10	od 0 do 10	–
5	–	–
3	–	–
2	od 0 do 2	–
1,5	–	–

### 2.3. Kruszywo

Do zaklinowania umocnienia w korpusie progu należy zastosować:

- kruszywo łamane zwykłe o uziarnieniu 4/63 – tłuczeń i kliniec wg PN-B-11112.

### 2.4. Beton

Beton klasy C16/20 lub wyższej przygotowany na miejscu budowy z gotowej suchej mieszanki.

### 2.5. Drewno

Okrągłaki i belki z drewna liściastego o wymiarach określonych w dokumentacji projektowej.



### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

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

Roboty związane z rozbiórką i odbudową progu należy wykonać ręcznie, z użyciem lekkiego sprzętu pomocniczego.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Kamień do wykonania umocnień, z miejsca składowania lub z kamieniołomu na miejsce wbudowania, może być transportowany luzem pojazdami z otwartą lub zamkniętą przestrzenią ładunkową. W czasie transportu materiał kamienny nie może jednak ulegać fragmentacji.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniami i zmieszaniem z innymi kruszywami.

Elementy z drewna można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.2. Roboty rozbiórkowe**

Roboty obejmują rozbiórkę wszystkich elementów progu: kamiennych i drewnianych.

Rozbiórkę części kamiennych należy prowadzić w taki sposób, aby nie powodować ich uszkodzeń i uzyskać możliwie największą ilość materiału przydatnego do ponownego wbudowania.

#### **5.3. Wykonanie progu**

Konstrukcja progu powinna być jak najlepiej dopasowana do lokalnego ukształtowania koryta cieku.

##### Korpus progu

Narzut kamienny układać bezpośrednio na skalnym dnie potoku. Kamienie do budowy korpusu należy dobierać bardzo starannie, aby uzyskać ich jak najlepsze dopasowanie i zaklinowanie. Przestrzenie pomiędzy kamieniami wypełniać kruszywem o mniejszej granulacji. Korpus progu powinien być zwarty, z niewielką ilością porów. Porowatość narzutu nie powinna przekraczać 10%.

##### Przedproże

Górną warstwę korpusu wykonać z kamienia sortowanego o średnicy  $d = 16-25$  cm. Należy dobierać kamienie obrobione, o wydłużonym kształcie i równych, gładkich powierzchniach. Kamienie układać na warstwie betonu o grubości 10-15 cm, w taki sposób, aby uzyskać szczelne dopasowanie sąsiednich bloczków, a ewentualne szczeliny pomiędzy nimi były jak najmniejsze. Szerokość szczeliny pomiędzy sąsiednimi kamieniami nie powinna być większa niż 5 mm (lokalnie do 10 mm).

##### Ścianka czołowa

Szczeliny pomiędzy drewnianymi balami powinny być na tyle małe (ok. 5-10 mm), aby nie dochodziło do wypłukiwania z narzutu drobnego kruszywa.

Końce ścianki powinny być zagłębione w skarpach koryta cieku – zgodnie z dokumentacją projektową, a grunt wokół nich dokładnie zagęszczony ( $I_s \geq 0,97$ )

#### **5.4. Tolerancje wykonania**

Tolerancje wykonania progu:

- wymiary w planie: nie określa się,

- rzędne wysokościowe:  $\pm 2$  cm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Kontrola materiałów

Kontrolę należy przeprowadzić dla każdej dostarczonej na budowę partii materiałów. Sprawdzenia należy dokonać poprzez kontrolę ich dokumentacji technicznej oraz zbadanie cech zewnętrznych.

#### 6.2.1. Kontrola kamienia do robót hydrotechnicznych

Kontrola dokumentacji polega na weryfikacji zgodności deklarowanych parametrów z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Badanie zgodności cech zewnętrznych kamienia do robót hydrotechnicznych z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej obejmuje:

- sprawdzenie uziarnienia (wymiarów),
- sprawdzenie kształtów.

Wymagania dla kształtu kamienia do robót hydrotechnicznych

Stosunek długości do grubości większy od 3			Kategoria LT
Procent wyrażony ułamkiem masowym		Procent wyrażony liczbowo	
Uziarnienie grube	Uziarnienie lekkie	Uziarnienie ciężkie	
$\leq 20$	$\leq 20$	$\leq 5$	LT <sub>A</sub>
Inna wartość deklarowana przez producenta	Inna wartość deklarowaną przez producenta	Inna wartość deklarowana przez producenta	LT <sub>Deklarowana</sub>
Brak wymagania	Brak wymagania	Brak wymagania	LT <sub>NR</sub>

#### 6.2.2. Kontrola kruszywa

Kontrola obejmuje sprawdzenie zgodności deklarowanych właściwości materiału z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej oraz sprawdzenie uziarnienia.

#### 6.2.3. Kontrola betonu

Kontrola polega na weryfikacji zgodności deklarowanych parametrów materiału z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, na podstawie informacji umieszczonych na opakowaniu lub dołączonej dokumentacji.

#### 6.2.4. Kontrola drewna

Kontroli podlega gatunek i wymiary dostarczonych elementów drewnianych.

#### 6.2.5. Kontrola materiałów z rozbiórki

Kamień z rozbiórki progu należy sprawdzić pod względem zgodności jego cech zewnętrznych (wymiarów, kształtu) z wymaganiami niniejszej STWiORB.

### 6.3. Kontrola wykonania robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- wizualne sprawdzenie zgodności zakresu wykonanych robót z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie wymiarów, rzędnych i pochyłeń,
- sprawdzenie spójności wykonanego umocnienia – ścisłość ułożenia kamieni względem siebie, stopień wypełnienia przestrzeni między kamieniami, możliwość wyłamania lub skucia bloku kamiennego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostki obmiarowe dla robót objętych niniejszą specyfikacją:

- dla rozbiórki progu – 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny) usuniętego materiału kamiennego.
- dla konstrukcji z drewna – 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny),
- dla umocnień kamiennych – 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.2. Odbiór umocnienia**

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- rozebranie elementów progu,
- sortowanie i przyzbowanie odzyskanych materiałów z rozbiórki,
- załadunek i wywiezienie pozostałych materiałów z rozbiórki,
- wytyczenie budowli w terenie,
- wykonanie wykopów,
- montaż ścianki czołowej,
- wykonanie umocnień z kamienia,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 13383-1	Kamień do robót hydrotechnicznych -- Część 1: Wymagania
PN-EN 13383-2	Kamień do robót hydrotechnicznych -- Część 2: Metody badań
PN-EN 1936	Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie gęstości i gęstości objętościowej oraz całkowitej i otwartej porowatości
PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych



## **M.21.00.00      INNE ROBOTY MOSTOWE**

### **M.21.02.03      MUR OPOROWY KAMIENNY**

#### **1.      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kamiennych murów oporowych dla robót związanych z realizacją zadania: *„Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna”*.

##### **1.2.    Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3.    Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- wykonanie ścian czołowych przepustu z kamienia łamanego.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

**Kamień naturalny do robót hydrotechnicznych** – kamień do robót hydrotechnicznych pochodzący ze złóż mineralnych, poddany jedynie obróbce mechanicznej (kamień łamany).

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

#### **2.      MATERIAŁY**

##### **2.1.    Wymagania ogólne**

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

##### **2.2.    Kamień**

Nieobrobiony naturalny kamień łamany, przeznaczony do robót hydrotechnicznych, spełniający wymagania normy PN-EN 13383-1, w następujących kategoriach uziarnienia:

- kamień o uziarnieniu ciężkim kategorii HMA<sub>300/1000</sub>,
- kamień o uziarnieniu lekkim kategorii LMA<sub>40/200</sub>,
- kamień o uziarnieniu lekkim kategorii LMA<sub>10/60</sub>.

#### Wymagania dotyczące cech fizycznych kamienia do wykonania robót

Lp.	Właściwość	Kategoria
1.	Gęstość ziarn	$\geq 22,0 \text{ Mg/m}^3$
2.	Kształt	LT <sub>A</sub>
3.	Powierzchnie przekruszone lub łamane	RO <sub>5</sub>
4.	Odporność na zniszczenie (wytrzymałość na ściskanie)	CS <sub>Deklarowana</sub>
5.	Odporność na ścieranie	M <sub>DE</sub> 20
6.	Mrozoodporność	FT <sub>A</sub> <sup>1)</sup>
7.	Odporność na krystalizację soli	MS <sub>NR</sub>
UWAGI: <sup>1)</sup> dla kamienia o kategorii nasiąkliwości WA <sub>0,5</sub> określenie mrozoodporności nie jest wymagane		

#### Wymagania dotyczące uziarnienia kamienia do wykonania robót

Uziarnienie [kg]	od 300 do 1000	od 40 do 200	od 10 do 60
<b>Kategoria</b>	HMA <sub>300/1000</sub>	LMA <sub>40/200</sub>	LMA <sub>10/60</sub>
Przeciętna masa [kg]	od 540 do 690	od 80 do 120	od 20 do 35
Masa [kg]	Procent (masy) mniejszej od masy ziarna		
1500	od 97 do 100		
1000	od 70 do 100		
650	—	—	—
300	od 0 do 10		
200	od 0 do 5		
300		od 97 do 100	—
200		od 70 do 100	—
120		—	od 97 do 100
80		—	—
60		—	od 70 do 100
40		od 0 do 10	—
30	—	—	—
15		od 0 do 2	—
10		—	od 0 do 10
5		—	—
3		—	—
2		—	od 0 do 2

### 2.3. Beton

Beton klasy C16/20 zgodny z PN-EN 206-1.

Beton do wykonania muru kamiennego może być przygotowany na miejscu budowy z gotowej suchej mieszanki.

### 2.4. Zaprawa

Zaprawa cementowa klasy M15 zgodna z PN-EN 998-2.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

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

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- sprzęt do robót ziemnych: koparka, koparko-ładowarka,
- sprzęt zagęszczający: ubijaki ręczne, płyty ubijające itp.
- sprzęt do przemieszczania głazów i kamieni (np. koparka z osprzętem chwytakowym),
- mieszarka do zapraw, betoniarka, przewoźny zbiornik na wodę,
- ręczny sprzęt murarski: łopaty, kielnie, poziomice, piony itp.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Kamień do wykonania murów, z miejsca składowania lub z kamieniołomu na miejsce wbudowania, może być transportowany luzem, pojazdami z otwartą lub zamkniętą przestrzenią ładunkową. W czasie transportu materiał kamienny nie może jednak ulegać fragmentacji.

Materiały i wyroby dostarczane w postaci suchych mieszanek należy transportować w zamkniętych fabrycznych opakowaniach (pojemnikach), samochodami z zamkniętą przestrzenią ładunkową. W czasie transportu mieszanka nie może ulec zanieczyszczeniu lub zawilgoceniu

Transport betonu towarowego – wg STWiORB 13.00.00 „Beton konstrukcyjny” punkt 4.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.2. Wykonanie muru oporowego z kamienia**

Mury oporowe z kamienia powinny być wykonywane jako mury pełne na zaprawie cementowej lub betonie.

Przy wykonywaniu muru powinny być zachowane następujące zasady:

- mury kamienne należy wykonywać przy temperaturze powietrza nie niższej niż + 5° C,
- kamienie powinny być oczyszczone i zmoczone przed ułożeniem,
- kamienie o największej granulacji powinny być ułożone w dolnej części muru,
- pojedyncze kamienie powinny być ułożone w taki sposób, aby ich powierzchnie wsporne były możliwie poziome, a sąsiadujące kamienie nie rozklinowywały się pod wpływem obciążenia pionowego; większe szczeliny między kamieniami powinny być wypełnione betonem,
- w murach z kamienia o dużym uziarnieniu przestrzenie pomiędzy kamieniami powinny być wypełniane betonem,
- przestawny (mijkankowy) układ kamieni w murze powinien być stosowany zarówno w płaszczyznach poziomych, jak i pionowych,
- na każdą warstwę kamienia powinna być nałożona warstwa zaprawy cementowej w taki sposób, aby w murze nie było miejsc niezapełnionych zaprawą,
- wygląd zewnętrzny muru powinien być jednolity.

Mury z kamienia powinny być wykonane tak, aby ich powierzchnie licowe były zbliżone do płaszczyzn pionowych i poziomych, a krawędzie ich przecięcia były w przybliżeniu liniami prostymi.

### 5.3. Zasypywanie wykopów

Do zasypywania wykopów można przystąpić dopiero po dokonaniu odbioru konstrukcji muru z kamienia.

Zasypywanie wykopów należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu: 20 cm,
- przy zagęszczaniu ubijkami mechanicznymi lub wibratorami: 40 cm,
- przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych: 60 cm.

Zagęszczanie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej.

### 5.4. Tolerancje wykonania

Tolerancje wykonania kamiennych ścian czołowych:

- długość ściany – nie mniejsza niż określona w dokumentacji projektowej,
- szerokość (grubość) ściany – nie mniejsza niż określona w dokumentacji projektowej,
- odchylenie krawędzi od linii prostej – nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości,
- zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) – nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni muru,
- odchylenie powierzchni i krawędzi od pionu – nie więcej niż 6 mm/m i 40 mm na całej wysokości.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Kontrola materiałów

Kontrolę należy przeprowadzić dla każdej dostarczonej na budowę partii materiałów i wyrobów. Sprawdzenia należy dokonać poprzez kontrolę ich dokumentacji technicznej oraz zbadanie cech zewnętrznych.

#### 6.2.1. Kontrola kamienia do robót hydrotechnicznych

Kontrola dokumentacji polega na weryfikacji zgodności deklarowanych parametrów z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Badanie zgodności cech zewnętrznych kamienia do robót hydrotechnicznych z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej obejmuje:

- sprawdzenie uziarnienia (wymiarów),
- sprawdzenie kształtów.

#### Wymagania dla kształtu kamienia do robót hydrotechnicznych

Stosunek długości do grubości większy od 3			Kategoria LT
Procent wyrażony ułamkiem masowym		Procent wyrażony liczbowo	
Uziarnienie grube	Uziarnienie lekkie	Uziarnienie ciężkie	
≤ 20	≤ 20	≤ 5	LT <sub>A</sub>
Inna wartość deklarowana przez producenta	Inna wartość deklarowana przez producenta	Inna wartość deklarowana przez producenta	LT <sub>Deklarowana</sub>
Brak wymagania	Brak wymagania	Brak wymagania	LT <sub>NR</sub>

#### 6.2.2. Kontrola betonu

Kontrola polega na weryfikacji zgodności deklarowanych parametrów materiału z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, na podstawie informacji umieszczonych na opakowaniu lub dołączonej dokumentacji.



### **6.2.3. Kontrola zaprawy**

Kontrola polega na weryfikacji zgodności deklarowanych parametrów materiału z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, na podstawie informacji umieszczonych na opakowaniu lub dołączonej dokumentacji.

### **6.3. Kontrola wykonania muru z kamienia**

Kontrola wykonania murów kamiennych obejmuje:

- wizualne sprawdzenie prawidłowości ułożenia i wiązania kamieni w murze,
- sprawdzenie wymiarów, rzędnych i pochyłości,
- sprawdzenie prostoliniowości i odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi muru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru dla kamiennych murów oporowych jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.2. Odbiór muru z kamienia**

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie robót murowych,
- zasypywanie wykopów z zagęszczeniem gruntu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 13383-1	Kamień do robót hydrotechnicznych -- Część 1: Wymagania
PN-EN 13383-2	Kamień do robót hydrotechnicznych -- Część 2: Metody badań
PN-EN 206-1+A2	Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
PN-EN 998-2	Wymagania dotyczące zapraw do murów -- Część 2: Zaprawa murarska.

PN-EN 1936	Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie gęstości i gęstości objętościowej oraz całkowitej i otwartej porowatości
BN-67/6747-14	<i>Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu</i>

## M.21.02.11

## OKŁADZINA KAMIENNA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru okładziny kamiennej na elementach żelbetowych dla robót związanych z realizacją zadania: **„Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna”**.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- wykonanie obmurowania kamieniem łamanym fundamentów przepustu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Okładzina kamienna** – zewnętrzna warstwa niekonstrukcyjna związana trwale z elementem konstrukcji wykonana w celu jego ochrony przed wpływami zewnętrznymi lub w celu nadania konstrukcji pożądanych walorów estetycznych.

**Kamień naturalny do robót hydrotechnicznych** – kamień do robót hydrotechnicznych pochodzący ze złóż mineralnych, poddany jedynie obróbce mechanicznej (kamień łamany).

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne

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

#### 2.2. Kamień

Kamień naturalny do robót hydrotechnicznych spełniający wymagania normy PN-EN 13383-1.

Do wykonania okładzin należy stosować kamień łamany sortowany, obrobiony, o uziarnieniu  $D_{sr} = 25 \div 35$  cm (przeciętna masa od 40 kg do 120 kg).

Jako materiał uzupełniający można stosować kamień pozyskany z rozbiórki istniejących ścian czołowych spełniający wymagania w zakresie cech geometrycznych i fizycznych

#### Wymagania dotyczące cech fizycznych kamienia do wykonania robót

Lp.	Właściwość	Kategoria
1.	Gęstość ziarn	$\geq 22,0 \text{ Mg/m}^3$
2.	Kształt	LT <sub>A</sub>
3.	Powierzchnie przekruszone lub łamane	RO <sub>5</sub>
4.	Odporność na zniszczenie (wytrzymałość na ściskanie)	CS <sub>Deklarowana</sub>
5.	Odporność na ścieranie	M <sub>DE</sub> 20
6.	Mrozoodporność	FT <sub>A</sub> <sup>1)</sup>
7.	Odporność na krystalizację soli	MS <sub>NR</sub>
UWAGI: <sup>1)</sup> dla kamienia o kategorii nasiąkliwości WA <sub>0,5</sub> określenie mrozoodporności nie jest wymagane		

### **2.3. Stal zbrojeniowa**

Wymagania dla stali zbrojeniowej podano w STWiORB M.12.01.01 „Zbrojenie betonu prętami ze stali żebrowanej” punkt 2.

### **2.4. Zaprawa**

Zaprawa cementowa zgodna z PN-EN 998-2.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

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

Roboty związane z wykonaniem okładziny kamiennej należy wykonać ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Kamień do wykonania okładzin, z miejsca składowania lub z kamieniołomu na miejsce wbudowania, może być transportowany luzem, pojazdami z otwartą lub zamkniętą przestrzenią ładunkową. W czasie transportu materiał kamienny nie może jednak ulegać fragmentacji.

Zaprawy należy dostarczać w postaci suchej mieszanki, w fabrycznych opakowaniach, samochodami z zamkniętą przestrzenią ładunkową. W czasie transportu mieszanka nie może ulec zanieczyszczeniu lub zawilgoceniu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Wykonanie okładziny**

Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologii i organizacji robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty.

Roboty związane z wykonaniem okładziny kamiennej należy wykonywać równocześnie z wykonywaniem fundamentów przepustu.

### Okładzina

Okładzinę kamienną należy wykonać jako zewnętrzną warstwę fundamentu zespoloną z jego korpusem poprzez częściowe zabetonowanie kamieni okładziny.

Okładzina powinna zostać wykonana z kamieni o jednolitej granulacji, z przestawnym układem spoin w poszczególnych warstwach. Ściankę z kamienia łamanego można wykonać techniką murarską, z pozostawieniem przestrzeni do wypełnienia mieszanką betonową w trakcie betonowania fundamentu. Zagłębienie kamieni w betonie fundamentu powinno wynosić ok.  $\frac{1}{2} \div \frac{3}{4}$  grubości okładziny.

### Kotwienie

Okładzina powinna być połączona z fundamentem przepustu za pomocą prętów zbrojeniowych  $\varnothing 6 \div \varnothing 8$  umieszczonych w spoinach pomiędzy kamieniami i zakotwionych w betonie fundamentu. Liczba prętów nie powinna być mniejsza niż 6 na każdym  $m^2$  powierzchni okładziny.

### Spoinowanie

Po zakończeniu procesu dojrzwania betonu szczeliny pomiędzy kamieniami należy wypełnić zaprawą cementową.

## **5.3. Tolerancje wykonania**

Tolerancje wykonania fundamentów wraz z okładziną podano w STWiORB M.13.01.01 „Beton fundamentów” punkt 5.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola materiałów**

Kontrolę należy przeprowadzić dla każdej dostarczonej na budowę partii materiałów. Sprawdzenia należy dokonać poprzez kontrolę ich dokumentacji technicznej oraz zbadanie cech zewnętrznych.

#### **6.2.1. Kontrola kamienia do robót hydrotechnicznych**

Kontrola dokumentacji polega na weryfikacji zgodności deklarowanych parametrów z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Badanie zgodności cech zewnętrznych kamienia do robót hydrotechnicznych z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej obejmuje:

- sprawdzenie uziarnienia (wymiarów),
- sprawdzenie kształtów.

### Wymagania dla kształtu kamienia do robót hydrotechnicznych

Stosunek długości do grubości większy od 3			Kategoria LT
Procent wyrażony ułamkiem masowym		Procent wyrażony liczbowo	
Uziarnienie grube	Uziarnienie lekkie	Uziarnienie ciężkie	
$\leq 20$	$\leq 20$	$\leq 5$	LT <sub>A</sub>
Inna wartość deklarowana przez producenta	Inna wartość deklarowana przez producenta	Inna wartość deklarowana przez producenta	LT <sub>Deklarowana</sub>
Brak wymagania	Brak wymagania	Brak wymagania	LT <sub>NR</sub>

### **6.3. Stal zbrojeniowa**

Kontrola stali zbrojeniowej wg zasad podanych w STWiORB M.12.01.01 „Zbrojenie betonu prętami ze stali żebrowanej” punkt 6.

#### **6.3.1. Kontrola zaprawy**

Kontrola polega na weryfikacji zgodności deklarowanych parametrów materiału z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, na podstawie informacji umieszczonych na opakowaniu lub dołączonej dokumentacji.

#### **6.4. Kontrola wykonania robót**

Kontrola w czasie robót powinna obejmować:

- liczbę, usytuowanie i prawidłowość osadzenia prętów kotwiących,
- stopień obetonowania kamieni okładziny.

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- wizualne sprawdzenie zgodności zakresu wykonanych robót z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie wymiarów, rzędnych i pochyleń,
- sprawdzenie spójności wykonanej okładziny – ścisłość ułożenia kamieni względem siebie, stopień wypełnienia przestrzeni między kamieniami, możliwość wyłamania lub skucia bloku kamiennego.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Wymagania ogólne**

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru okładziny kamiennej jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny).

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

#### **8.2. Odbiór umocnienia**

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi końcowemu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- montaż prętów kotwiących,
- wykonanie/wymurowanie ścianki z kamienia łamanego,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 13383-1	Kamień do robót hydrotechnicznych -- Część 1: Wymagania
PN-EN 13383-2	Kamień do robót hydrotechnicznych -- Część 2: Metody badań
PN-EN 998-2	Wymagania dotyczące zapraw do murów -- Część 2: Zaprawa murarska.

PN-EN 1936	Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie gęstości i gęstości objętościowej oraz całkowitej i otwartej porowatości
BN-67/6747-14	<i>Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu</i>





# ROBOTY DROGOWE

## D.04.00.00 PODBUDOWY

### D.04.04.00 PODBUDOWA Z KRUSZYW. WYMAGANIA OGÓLNE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102 [21].

Ustalenia niniejszej STWiORB należy stosować łącznie z wymaganiami specyfikacji technicznych dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów:

- STWiORB D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.03 „Podbudowa z żużla wielkopiecowego stabilizowanego mechanicznie”.

Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę pomocniczą i podbudowę zasadniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [31].

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4 oraz w specyfikacjach technicznych dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie:

- STWiORB D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.03 „Podbudowa z żużla wielkopiecowego stabilizowanego mechanicznie”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Rodzaje materiałów

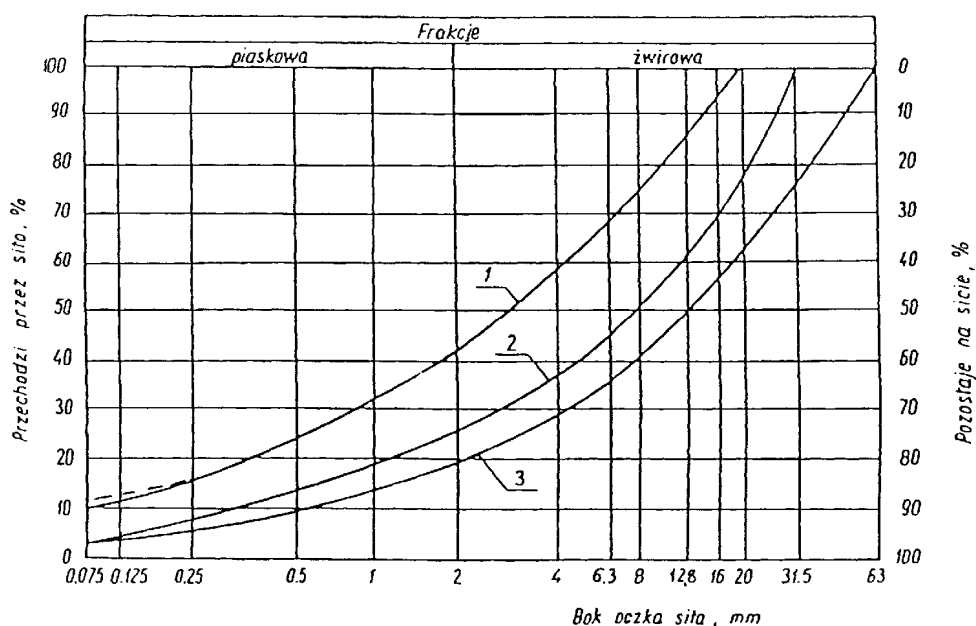
Materiały stosowane do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie podano w specyfikacjach technicznych dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów:

- STWiORB D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.03 „Podbudowa z żużla wielkopieczowego stabilizowanego mechanicznie”.

## 2.3. Wymagania dla materiałów

### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1 Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej  
1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową  
1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

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

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla kruszyw stosowanych do wykonania podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania wg
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zasad- nicza	pomoc- nicza	zasad- nicza	pomoc- nicza	zasad- nicza	pomoc- nicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714-15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-15 [3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	–	–	PN-B-06714-16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	30 do 70	30 do 70	30 do 70	30 do 70	–	–	BN-64/8931-01 [26]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35	45	35	50	40	50	PN-B-06714-42 [12]
		30	40	30	35	30	35	
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	–	–	–	–	1	3	PN-B-06714-37 [10] PN-B-06714-39 [11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714-28 [9]
11	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mie-szanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:							PN-S-06102 [21]
	a) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,00	80	60	80	60	80	60	
	b) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,03	120	–	120	–	120	–	

### 2.3.3. Materiał na warstwę odsączającą

Na warstwę odsączającą stosuje się:

- żwir i mieszankę wg PN-B-11111 [14],
- piasek wg PN-B-11113 [16].

### 2.3.4. Materiał na warstwę odcinającą

Na warstwę odcinającą stosuje się:

- piasek wg PN-B-11113 [16],
- miał wg PN-B-11112 [15],
- geowłókninę o masie powierzchniowej powyżej 200 g/m wg aprobaty technicznej.

### 2.3.5. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

- cement portlandzki wg PN-B-19701 [17],
- wapno wg PN-B-30020 [19],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [23],

- żużel granulowany wg PN-B-23006 [18].

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszenia kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102 [21].

### **2.3.6. Woda**

Należy stosować wodę wg PN-B-32250 [20].

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę; mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania; w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

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

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24].

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i STWiORB D.02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$(1) \quad \frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

w którym:

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

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

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$(2) \quad \frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2$$

w którym:

$d_{50}$  – w wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

$O_{90}$  – umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

### 5.5. Odcinek próbny

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

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

## 5.6. Utrzymanie podbudowy

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 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 punkcie 2 niniejszej STWiORB.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1.	Uziarnienie mieszanki	2	600
2.	Wilgotność mieszanki		
3.	Zagęszczenie warstwy	10 próbek	na 10000 m <sup>2</sup>
4.	Badanie właściwości kruszywa, wg tablicy 1, punkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

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

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% / -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy:

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2.$$

#### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2 niniejszej specyfikacji.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

##### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1.	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: – moduł odkształcenia – ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

##### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

##### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

##### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

##### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

##### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonych podłoża

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

##### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonych podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej:  $\pm 10\%$ ,
- dla podbudowy pomocniczej:  $+10\%$ ,  $-15\%$ .

##### 6.4.8. Nośność podbudowy

Moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tablicy 4.

Ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

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

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

### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

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

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

### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (1 metr kwadratowy).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### 8.2. Odbiór podbudowy

Wg ustaleń podanych w odpowiednich specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych:

- STWiORB D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- STWiORB D.04.04.03 „Podbudowa z żużla wielkopieczowego stabilizowanego mechanicznie”.



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zakres czynności objętych ceną jednostkową 1 m<sup>2</sup> podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, podano w odpowiednich ST:

- ST-D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
- ST-D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”,
- ST-D.04.04.03 „Podbudowa z żużla wielkopiecowego stabilizowanego mechanicznie”.

## 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                                 |
| 13. | PN-B-06731    | Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne                           |
| 14. | PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka                         |
| 15. | PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych  |
| 16. | PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                                   |
| 17. | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                                    |
| 18. | PN-B-23006    | Kruszywo do betonu lekkiego   |
| 19. | PN-B-30020    | Wapno   |
| 20. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw  |
| 21. | PN-S-06102    | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie                                       |
| 22. | PN-S-96023    | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego  |
| 23. | PN-S-96035    | Popioły lotne   |
| 24. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 25. | BN-84/6774-02 | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych                                     |
| 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  |

## **10.2. Inne dokumenty**

31. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.

## **D.04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna*”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

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

Warunki wykonania powinny odpowiadać kategorii ruchu KR1.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czepakami profilowymi (do wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych (do wykonania robót wg niniejszej STWiORB nie należy stosować walców lub płyt wibracyjnych).

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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywa 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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

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

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

### **5.3. Wykonanie koryta**

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

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

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

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

Grunt odspoiony w czasie wykonywania koryta powinien być wbudowany w nasyp. Nadmiar gruntu – odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

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

### **5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża**

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

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

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

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

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

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

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

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

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

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

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

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

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Badania w czasie robót

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

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

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

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

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

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne

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

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

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

#### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

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

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

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

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większa od 2,2.

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

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną 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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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





## D.04.04.01

## PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa naturalnego, stabilizowanego mechanicznie dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna*”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują:

- wykonywanie podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie** – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB-D.04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy pomocniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, powinna być mieszanka piasku, mieszanki i/lub żwiru, spełniająca wymagania niniejszej specyfikacji.

Materiałem do wykonania podbudowy zasadniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka piasku, mieszanki i/lub żwiru z dodatkiem kruszywa łamanego, spełniająca wymagania niniejszych specyfikacji. Kruszywo łamane może pochodzić z przekruszenia ziaren żwiru lub kamieni narzutowych albo surowca skalnego.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### 2.3. Wymagania dla materiałów

##### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST-D.04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 2.3.1.

### **2.3.2. Właściwości kruszywa**

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 2.3.2.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

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

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

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

Wykonawca sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt technologii i organizacji robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w STWiORB-D.04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 5.2.

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w STWiORB-D.04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 5.3.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje ulepszanie kruszyw cementem, wapnem lub popiołami przy WP od 20 do 30% lub powyżej 70%, należy stosować szczegółowe warunki i wymagania dla takiej podbudowy zgodnie z PN-S-06102.

### **5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa**

Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w STWiORB-D.04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 5.4.

### **5.5. Odcinek próbny**

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny, zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB-D.04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 5.5.

### **5.6. Utrzymanie podbudowy**

Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w STWiORB-D.04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 5.6.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami STWiORB-D.04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w STWiORB-D.04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.3.

### **6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w STWiORB-D.04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.4.

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w STWiORB-D.04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.5.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena wykonania 1  $m^2$  podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy i przepisy związane podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 10.



## **D.05.00.00      NAWIERZCHNIE**

### **D.05.02.01      NAWIERZCHNIA TŁUCZNIOWA**

#### **1.      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni tłuczniowej dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: *„Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna”*.

##### **1.2.    Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3.    Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Nawierzchnię tłuczniową wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej:

- bezpośrednio na podłożu gruntowym przepuszczalnym,
- na warstwie gruntu ulepszonym wapnem lub popiołami lotnymi względnie na warstwie odcinającej – w przypadku podłoża nieprzepuszczalnego.

Ustalenia dotyczące przygotowania podłoża pod nawierzchnię tłuczniową podano w STWiORB D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

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

**Kruszywo łamane** – materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych, wg PN-B-01100.

**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, wg PN-B-01100.

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

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

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

**Mieszanka drobna granulowana** – kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulatorach łamanego kruszywa zwykłego, charakteryzujące się chropowatymi powierzchniami i foremnym kształtem ziarn o stepionych krawędziach i narożach, o wielkości ziarn od 0,075 mm do 4 mm.

**Piasek** – kruszywo naturalne o wielkości ziarn do 2 mm.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

#### **2.      MATERIAŁY**

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

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

## 2.2. Rodzaje materiałów

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

- kruszywo łamane zwykłe – tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112,
- mieszanka drobna granulowana, wg PN-B-11112,
- kruszywo do zamulenia górnej warstwy nawierzchni – miał, wg PN-B-11112 lub piasek wg PN-B-11113,
- woda do skropienia podczas wałowania i zamulania.

## 2.3. Wymagania dla materiałów

Do wykonania robót wg niniejszej STWiORB należy stosować materiał kamienny ze skał magmowych lub przeobrażonych. Nie dopuszcza się stosowania kruszywa ze skał osadowych (np. wapiennych).

Klasa i gatunek kruszywa, w zależności od kategorii ruchu, powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-S-96023. Dla dróg obciążonych ruchem:

- średnim i lekkośrednim – kruszywo klasy co najmniej II gatunek 2,
- lekkim i bardzo lekkim – kruszywo klasy II lub III, gatunek 2.

Wymagania dla kruszywa podano w tablicach 1, 2 i 3.

Tablica 1. Wymagania dla tłucznia i klinca klasy II i III według PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		klasa II	klasa III
1.	Ścieralność w bębnie kulowym (Los Angeles) wg PN-B-06714-42: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: – w tłuczniu – w klincu b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 40 30	50 50 35
2	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18, % (m/m), nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 3,0	3,0 5,0
3	Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-20, % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0	10,0 10,0
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 i PN-B-11112, nie więcej niż: – w klincu, – w tłuczniu	30 nie bada się	nie bada się

Tablica 2. Wymagania dla tłucznia i kłińca gatunku 2, według PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-B-06714-15: a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % (m/m), nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu b) zawartość frakcji podstawowej w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie mniej niż: c) zawartość podziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż: d) zawartość nadziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż:	3 4 75 15 15
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych w tłuczniu lub kłińcu, wg PN-B-06714-12, % (m/m), nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-B-06714-16, % (m/m), nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu	40 nie bada się
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych w tłuczniu lub kłińcu wg PN-B-06714-26, barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa

Tablica 3. Wymagania dla mialu i mieszanki drobnej granulowanej wg PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Wymagania dla	
		mialu	mieszanki drobnej granulowanej
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12, % (m/m), nie więcej niż:	0,5	0,1
2	Wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01, nie mniejszy niż: - dla kruszywa z wyjątkiem wapieni - dla kruszywa z wapieni	20 20	65 40
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-B-06714-26. Barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	wzorcowa
4	Zawartość nadziarna, wg PN-B-06714-15, % (m/m), nie więcej niż:	20	15
5	Zawartość frakcji od 2,0 mm do 4,0 mm, wg PN-B-06714-15, % (m/m), nie mniej niż:	nie bada się	15

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

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

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

#### 5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Minimalna grubość warstwy nawierzchni tłuczniowej nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 7 cm.

Maksymalna grubość warstwy nawierzchni po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Nawierzchnię o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

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. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia, można przyjmować według tablicy 4.

Tablica 4. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia

Twardość i wytrzymałość na ściskanie skały, z której wykonano tłuczeń	Dopuszczalny nacisk w kN/m szerokości tylnych kół walca
Miękka, od 30 do 60 MPa	od 55 do 70
Średniotwarda, od 60 do 100 MPa	od 65 do 80
Twarda, od 100 do 200 MPa	od 75 do 100
Bardzo twarda, ponad 200 MPa	od 90 do 120

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



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

Warstwy dolnej (o ile układa się na niej od razu warstwę górną) nie klinuje się, gdyż niecałkowicie wypełnione przestrzenie między ziarnami tłucznia powodują lepsze związanie obu warstw ze sobą. Natomiast górną 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.

Jeżeli wg wskazań dokumentacji projektowej lub Inżyniera przewiduje zamulenie górnej warstwy nawierzchni, to należy rozsypać cienką warstwę mialu (lub ew. piasku), obficie skropić go wodą i wcierać, w zaklinowaną warstwę tłucznia, wytworzoną papkę szczotkami z piasawy. W trakcie zamulania należy przepuścić kilka razy walec na szybkim biegu transportowym, aby papka została wessana w głąb warstwy. Wały walca należy obficie polewać wodą, w celu uniknięcia przyklejania do nich papki, ziarn klinca i tłucznia. Zamulanie jest zakończone, gdy papka przestanie przenikać w głąb warstwy.

Jeśli nie wykonuje się zamulenia nawierzchni, to do klinowania kruszywa grubego należy dodawać również mial.

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. Liczbę przejazdów sprzętu wibracyjnego zaleca się ustalić na odcinku próbnym.

W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna. Nawierzchnia, jeśli nie była zagęszczana urządzeniami wibracyjnymi, powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczona) przez samochody na całej jej szerokości w okresie od 2 do 6 tygodni, w związku z czym zaleca się przekładanie ruchu na różne pasy przez odpowiednie ustawianie zastaw.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 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 do akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w punkcie 2 niniejszej specyfikacji.

### **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 punkcie 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. Próbkę 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 twardych nieulepszonych podano w tablicy 5.

Tablica 5. 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>

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego

#### 6.4.2. Grubość nawierzchni

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$ .

#### 6.4.3. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

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

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

#### 6.5. Pomiar nośności nawierzchni

Pomiary nośności nawierzchni tłuczniowej należy wykonać płytą o średnicy 30 cm, zgodnie z BN-64/8931-02.

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 6.

Tablica 6. Wymagana nośność nawierzchni tłuczniowej

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, MPa	
	pierwotny	wtórny
Ruch bardzo lekki i lekki	100	140
Ruch lekkośredni i średni	100	170

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.

## **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 6.4. powinny być naprawione przez spulchnienie 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 zanizenie nośności nawierzchni wynikło z niewłaściwego wykonania przez Wykonawcę robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

### **8.2. Odbiór nawierzchni tłuczniowej**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagane pomiary i badania zgodnie z punktem 6 niniejszej specyfikacji wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

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

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie warstwy kruszywa grubego (tłucznia, klinka),
- zaklinowanie warstwy kruszywa grubego, skropienie wodą i zagęszczenie
- wykonanie wszystkich wymaganych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 197-1	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięźłość)
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-20	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
BN-64/8931-01	Oznaczanie wskaźnika piaskowego
BN-64/8931-02	Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

## **D.06.00.00      ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

### **D.06.03.01      POBOCZA GRUNTOWE**

#### **1.    WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania poboczy gruntowych dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: *„Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna”*.

##### **1.2.    Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3.    Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z utwardzeniem pobocza tłuczniem lub innym kruszywem łamanym.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

**Pobocze gruntowe** – część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami i definicjami podanymi w ST-D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

#### **2.    MATERIAŁY**

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

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

##### **2.2.    Materiały do wykonania robót**

Grunt rodzimy pozyskany z robót ziemnych.

#### **3.    SPRZĘT**

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

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

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

Rozkładanie gruntu/kruszywa można wykonywać ręcznie.

Do przemieszczania gruntu w obrębie terenu budowy można wykorzystywać lekki sprzęt zmechanizowany (koparki) oraz ręczny sprzęt transportowy (taczki).

Do zagęszczania należy stosować:

- małe walce,
- zagęszczarki wibracyjne,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające itp.

- przewoźne zbiorniki na wodę

Sprzęt musi być sprawny technicznie i gwarantować prawidłowe wykonanie robót.

## **4. TRANSPORT**

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

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zakres robót**

Wykonanie robót obejmuje :

- przygotowanie podłoża,
- rozłożenie wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy gruntu.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Grunt należy układać na odpowiednio zagęszczonym podłożu. Wymagania dla podłoża należy przyjmować wg STWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

### **5.4. Wbudowanie gruntu**

Warstwa gruntu powinna być równomiernie rozłożona na całej szerokości pobocza, wyrównana i wyprofilowana do wymaganego spadku poprzecznego oraz odpowiednio zagęszczona małym walcem lub zagęszczarką.

Szerokość pobocza powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub uzgodniona z Inżynierem.

### **5.5. Zagęszczenie pobocza**

Zagęszczenie ułożonej warstwy gruntu należy prowadzić od krawędzi pobocza w kierunku krawędzi nawierzchni. Rodzaj sprzętu do zagęszczania powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Zagęszczona powierzchnia powinna być równa, posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w dokumentacji projektowej.

Zagęszczona powierzchnia powinna być równa, posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w dokumentacji projektowej oraz nie wykazywać śladów po przejściu walców lub zagęszczarek.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola poboczy**

Przed przystąpieniem do robót należy ocenić przydatność gruntów pozyskanych w trakcie robót ziemnych do wbudowania na podstawie analizy makroskopowej.

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1\%$ .

Pomiar równości poprzecznej należy wykonać co najmniej raz na odcinku o długości 50 m.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^3$  (jeden metr sześcienny) wbudowanego gruntu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

### **8.2. Odbiór pobocza gruntowego**

Odbioru dokonuje się na podstawie oceny jakości materiałów, pomiarów kontrolnych i oceny wizualnej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej obejmuje :

- zapewnienie niezbędnych środków do wykonania robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- wbudowanie i zagęszczenie gruntu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.





## **D.10.00.00            INNE ROBOTY**

### **D.10.07.01            ZJAZDY GOSPODARCZE I NA DROGI BOCZNE**

#### **1.    WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania zjazdów na drogi boczne i dukty leśne dla robót wykonywanych przy realizacji zadania: „*Rozbiórka istniejącego przepustu okularowego i budowa przepustu łukowego z dnem kamiennym wraz z rozbudową drogi leśnej i składnicy drewna*”.

##### **1.2.    Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3.    Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z utwardzeniem pobocza tłuczniem lub innym kruszywem łamanym.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

**Zjazd** – urządzone miejsce dostępu do drogi, którego lokalizacja wynika z potrzeb obsługi przyległego terenu i jest uzgodniona z zarządem drogi. W zależności od pełnionej funkcji, rozróżnia się dwa typy zjazdów: publiczne i indywidualne.

**Zjazd publiczny** – urządzone miejsce dostępu do drogi z drogi bocznej lub obiektu, w którym jest prowadzona działalność gospodarcza. Zjazd publiczny zapewnia dostęp z/do parkingu, stacji paliw, obiektów gastronomicznych, obiektów przemysłowych lub innych obiektów ogólnodostępnych.

**Zjazd indywidualny (gospodarczy)** – miejsce dostępu do drogi z obiektu, który jest użytkowany indywidualnie. Zjazd indywidualny zapewnia dostęp do pojedynczych posesji, zabudowań gospodarczych, na pole lub do innych obiektów użytkowanych indywidualnie.

Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami i definicjami podanymi w ST-D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera.

#### **2.    MATERIAŁY**

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

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

##### **2.2.    Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi do wykonania nawierzchni zjazdów mogą być:

- materiały do nawierzchni tłuczniowej wg STWiORB D-05.02.01,
- materiały do podbudowy z kruszywa naturalnego wg STWiORB D-04.04.01,
- grunt rodzimy pozyskany z robót ziemnych, przydatny do wbudowania,
- woda do skropienia podczas wałowania i zamulania.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Rozkładanie gruntu/kruszywa można wykonywać ręcznie.

Do przemieszczania gruntu w obrębie terenu budowy można wykorzystywać lekki sprzęt zmechanizowany (koparki) oraz ręczny sprzęt transportowy (taczki).

Do zagęszczania należy stosować:

- małe walce,
- zagęszczarki wibracyjne,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające itp.
- przewożne zbiorniki na wodę

Sprzęt musi być sprawny technicznie i gwarantować prawidłowe wykonanie robót.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport kruszyw**

Transport kruszywa naturalnego wg STWiORB D-04.04.01 punkt 4.

Transport kruszywa łamanego wg STWiORB D-05.02.01 punkt 4.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Zakres robót**

Wykonanie robót obejmuje :

- przygotowanie podłoża,
- rozłożenie wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy gruntu/kruszywa.

#### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Kruszywo należy układać na odpowiednio zagęszczonym podłożu. Wymagania dla podłoża należy przyjmować wg STWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

#### **5.4. Wykonanie nawierzchni zjazdów**

Grubość warstwy kruszywa na powierzchni zjazdu należy określić wg dokumentacji projektowej lub wskazań Inżyniera.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną. Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie mieszanki kruszywa drobnego przy ciągłym zagęszczaniu. Wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego powinny zostać wypełnione kruszywem drobnym. Zagęszczanie i klinowanie należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

## **6.2. Kontrola materiałów**

Kontrola kruszywa naturalnego wg STWiORB D-04.04.01 punkt 6.

Kontrola kruszywa łamanego wg STWiORB D-05.02.01 punkt 6.

Przydatność do wbudowania gruntów pozyskanych w trakcie robót ziemnych należy ocenić na podstawie analizy makroskopowej.

## **6.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni zjazdów**

Kontrola wykonania nawierzchni zjazdów polega na sprawdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną lub wskazaniem Inżyniera w zakresie: konstrukcji nawierzchni, grubości warstw, szerokości, rzędnych wysokościowych.

# **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (jeden metr sześcienny) wbudowanego gruntu/kruszywa.

# **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

## **8.2. Odbiór nawierzchni zjazdów**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych oraz 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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje :

- zapewnienie niezbędnych środków do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- wbudowanie i zagęszczenie gruntu/kruszywa,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

# **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Wg STWiORB D-04.04.01 punkt 10.

Wg STWiORB D-05.02.01 punkt 10.