

Spis specyfikacji

1.	D.M.00.00.00. Wymagania ogólne	str. 3
2.	D.01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	str. 13
3.	M.11.01.00. Roboty ziemne pod fundamenty	str. 17
4.	M.11.01.01. Wykopy pod ławy/stopy w gruncie niespoistym z umocnieniem	str. 21
5.	M.11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem	str. 23
6.	M.11.02.01. Wbicie pali żelbetowych 30x30cm	str. 25
7.	M.11.04.01. Wykonanie ścianki szczelnej	str. 31
8.	M.12.01.00. Stal zbrojeniowa	str. 45
9.	M.12.01.02. Zbrojenie betonu stalą klasy (A-III). Stal BSt500S	str. 49
10.	M.13.00.00. Beton	str. 50
11.	M.13.01.05. Beton ustroju niosącego klasy B30 w elementach o grubości < 60 cm	str. 59
12.	M.13.02.01. Beton klasy B15 w deskowaniu	str. 61
13.	M.15.02.01. Papy asfaltowe lub smołowe na taniach lub foliach o gr. >0,5cm	str. 63
14.	M.20.02.06. Wykonanie konstrukcji drewnianej pomostu	str. 66
15.	M.20.05.01. Wykonanie gabionów	str. 69
16.	D.07.06.01. Ogrodzenia dróg	str. 71
17.	D.08.02.02. Chodniki z kostek brukowych betonowych	str. 75
18.	D.08.03.01. Obrzeża betonowe	str. 79

D.M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIOR**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są ogólne wymagania techniczne dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

1.2. Zakres stosowania STWIOR

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

1.3. Zakres robót objętych STWIOR

1.3.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi.

D.01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

M.11.01.00. Roboty ziemne pod fundamenty

M.11.01.01. Wykopy pod ławy/stopy w gruncie niespoistym z umocnieniem

M.11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem

M.11.02.01. Wbicie pali żelbetowych 30x30cm

M.11.04.01. Wykonanie ścianki szczelnej

M.12.01.00. Stal zbrojeniowa

M.12.01.02. Zbrojenie betonu stalą klasy (A-III). Stal BSt500S

M.13.00.00. Beton

M.13.01.05. Beton ustroju niosącego klasy B30 w elementach o grubości < 60 cm

M.13.02.01. Beton klasy B15 w deskowaniu

M.15.02.01. Papy asfaltowe lub smołowe na taniach lub foliach o gr. >0,5cm

M.20.02.06. Wykonanie konstrukcji drewnianej pomostu

M.20.05.01. Wykonanie gabionów

D.07.06.01. Ogrózenia dróg

D.08.02.02. Chodniki z kostek brukowych betonowych

D.08.03.01. Obrzeża betonowe

1.3.2. STWIOR opracowane zostało na podstawie "Wytycznych zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu" stanowiących załącznik do Zarządzenia Nr 3 z dnia 18 lutego 1994 roku, wydanych przez Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych i Mostów i uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do robót.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.4.2. *Długość przepustu* - odległość między zewnętrznymi krawędziami ścianek czołowych mierzona w osi obiektu.

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

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

1.4.5. *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 Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.

1.4.6. *Inspektor Nadzoru* - osoba prawna upoważniona przez Inwestora do podejmowania wszelkich decyzji w trakcie realizacji danego przedsięwzięcia inwestycyjnego od fazy zatwierdzania projektu technicznego do fazy odbioru. Akceptacja przez Inspektora Nadzoru proponowanych przez Wykonawcę rozwiązań, technologii, materiałów i obliczeń nie zmniejsza odpowiedzialności Wykonawcy.

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

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

1.4.9. *Korona drogi* - jezdnia z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnie.

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

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

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

1.4.13. *Kosztyory ofertowy* - wyceniony kosztorys ślepy.

1.4.14. *Kosztyory ślepy* - opis robót w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.4.15. *Księga obmiarów* - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

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

1.4.17. *Materiały* - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

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

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

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

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

Podbudowa zasadnicza - górną część podbudowy spełniającą funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną odsączającą lub odcinającą.

Warstwa mrozochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed działaniem mrozu.

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

1.4.19. Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka, przejście podziemne dla pieszych, przejazd gospodarczy, przepust ramowy i przepust rurowy.

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

1.4.21. 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.

1.4.22. Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia 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.

1.4.23. Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczania urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszego, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

1.4.25. Podłoże ulepszone - wierzchnia warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

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

1.4.27. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

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

1.4.29. Przepust - obiekt mostowy wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej typu tunelowego tj. wpuszczony w nasyp korpusu drogi, służący do przeprowadzenia cieków wodnych.

1.4.30. Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

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

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

1.4.33. Rysunki - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

1.4.34. Szerokość całkowita obiektu - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

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

1.4.36. Świadectwo dopuszczenia - obowiązujące na wszystkie materiały produkcji krajowej i importowane, wbudowywane na trwałe do obiektów mostowych na drogach publicznych. Zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym do ustawy "Prawo budowlane" wydanym przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 20 kwietnia 1975 r. (Dz. U. Nr 14 poz. 82). Jednostką upoważnioną do ich wydawania jest Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie ul. Jagiellońska 80.

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

1.4.38. Przyjęte oznaczenia i skróty:

PN-74/B-96022	- Polska Norma z roku 1974/numer
BN-71/8933-11	- Branzowa norma z roku 1971/numer
GDDP	- Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych
GUGiK	- Główny Urząd Geodezji i Kartografii
DODP	- Dyrekcja Okręgowych Dróg Publicznych
IBDiM	- Instytut Badawczy Dróg i Mostów
BZDBDiM	- Branzowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego
KPED	- katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych
OST	- Ogólne Specyfikacje Techniczne
STWIOR	- Szczegółowe Specyfikacje Techniczne
PZJ	- Program Zapewnienia Jakości

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Zamawiający jest obowiązany do przekazania Wykonawcy w terminie określonym w dokumentach przetargowych n/w dokumentów budowy:

- plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi,
- dwa egzemplarze pełnej dokumentacji kontraktowej,
- dziennika budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie wszystkich robót zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP).

1.5.1. Przekazanie placu budowy

Po przekazaniu placu budowy Wykonawca odtworzy i utrwali punkty trasy. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Zniszczone lub uszkodzone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

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

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWIOR

Dokumentacja Projektowa, STWIOR oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy 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:

1. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna,
2. Dokumentacja Projektowa.

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

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

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i STWIOR powinny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie powinny przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy materiałów lub elementów budowli nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych, tj. wartości minimalnej lub maksymalnej tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub STWIOR, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów

budowli, to Inspektor Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi kontraktu i STWIOR.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową i STWIOR, i wpłynęło to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to materiały i roboty nie zostaną zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. W takiej sytuacji elementy budowli powinny być niezwłocznie rozebrane i zastąpione innymi na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania robót na czas prowadzenia robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje, uzgodni oraz przedstawi Inspektorowi Nadzoru 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 urządzenia zabezpieczające powinny być akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca powinien obwieścić publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru tablic informacyjnych. Treść tablic powinna być zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

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 szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

- a) miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,
- b) powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
 - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
 - możliwością powstania pożaru.

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

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca powinien przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca powinien utrzymywać

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

Materiały łatwopalne powinny być 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 dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. 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 Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien nie być gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za spowodowanie uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu takich jak: przewody, rurociagi, kable telefoniczne itp., oraz uzyska u odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie

dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń, bądź ich przełożenia, Wykonawca powinien zawiadomić właścicieli, urządzeń i Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany w okresie trwania realizacji kontraktu do właściwego oznaczenia i zabezpieczenia przed uszkodzeniem tych urządzeń. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu wskazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdu

Wykonawca będzie stosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów i sprzętu na drogach publicznych poza granicami placu budowy.

Wykonawca nie może używać pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi na istniejących i wykonywanych warstwach nawierzchni w obrębie placu budowy.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkie przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających 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 umownej.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót. Wykonawca ma obowiązek utrzymywania robót do czasu ostatecznego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

2. MATERIAŁY

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

Wykonawca jest zobowiązany do posiadania i udostępnienia Inspektorowi Nadzoru Świadectw jakości podstawowych materiałów, wystawionych przez Producenta. Dotyczy to również atestów dla elementów prefabrykowanych. W szczególnych przypadkach (np. dla kruszywa) jakość materiałów powinna być określona również przez laboratorium Wykonawcy.

W przypadku budzących wątpliwości Wykonawca ma obowiązek przedstawienia Świadectw kontroli niezależnych od niego instytucji naukowo-badawczych lub innych jednostek laboratoryjnych.

W przypadku kwestionowania rzetelności badań laboratoryjnych prowadzonych przez Wykonawcę lub przedstawionych przez niego świadectw jakości (atestów), Inspektor Nadzoru ma prawo do zlecenia dowolnej, niezależnej jednostce wykonanie badań sprawdzających.

Jeżeli jednostka sprawdzająca badania potwierdza zastrzeżenia Inspektora Nadzoru, koszt tych badań obciąża Wykonawcę, a zakwestionowany materiał lub wykonane roboty będzie się uważać za nie przyjęte.

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

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem rodzajów, typów i ilości wskazaniom zawartym w STWIOR, PZJ lub Projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWIOR i wskazaniach Inspektora Nadzoru. Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

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 powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWIOR i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Inspektor Nadzoru pełniący nadzór inwestorski zajmie się całością zagadnień technicznych, finansowych i organizacyjnych związanych z danym zadaniem.

Osoby pełniące funkcje Inspektora Nadzoru określa Zamawiający przed rozpoczęciem robót wpisem do dziennika budowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanych przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWIOR, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być 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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz ich zgodności z dokumentacją projektową i wymaganiami niniejszej STWIOR odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Wszystkie niezbędne dokumenty związane z budową tj. dziennik budowy, księga obmiaru, atesty, świadectwa, dokumenty laboratoryjne itp. powinny być prowadzone i gromadzone na bieżąco w miarę postępu robót i być zawsze dostępne do wglądu dla nadzoru.

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWIOR oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz maszyn, urządzeń i środków transportowych stosowanych na budowie,
- sposób i procedurę kontroli wewnętrznej dostaw materiałów prowadzenia robót,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania elementów 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 laboratoryjnych, zapisów pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru,

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 i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli robót

Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów i robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich jest zadawalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i STWIOR.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w STWIOR, normach i wytycznych. W przypadku gdy nie zostały one tam określone, to Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową.

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

Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia będą tak poważne, że mogłyby wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszelkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki pobierane będą losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku

stwierdzenia usterki, w przeciwnym wypadku koszty ponosi Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary powinny być przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWIOR, stosować należy wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca powinien przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później niż w terminie określonym w PZJ.

Wyniki badań (kopie) powinny być przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i Producenta materiałów.

Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWIOR na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWIOR. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione będą przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do wbudowania tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
2. deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą,
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1.

i które spełniają wymogi STWIOR.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez STWIOR, każda partia dostarczona do robót powinna posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe powinny posiadać w/w dokumenty wydane przez Producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez

Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Urządzenia laboratoryjne i sprzęt kontrolno-pomiarowy zainstalowany w wytwórniach lub maszynach powinny posiadać ważną legalizację wydaną przez upoważnione instytucje.

Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność właściwości materiałów z powyższymi wymaganiami to takie materiały i / lub urządzenia zostaną odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

6.8.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Wykonawca ma obowiązek bieżącego prowadzenia dziennika budowy dla każdego zadania (budowy) oddzielnie.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i powinny dotyczyć przebiegu robót stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy powinien być 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 powinny być oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Kierownika Budowy oraz Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy placu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości /PZJ/ 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 Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, propozycje i uwagi Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę w okresie wykonywania robót podlegającym 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 robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek, oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadził,
- wyniki prób elementów budowlanych z podaniem osoby badającej,
- istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy powinny być przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy, Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do dziennika budowy obowiązuje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Dziennik Budowy niezależnie od podstawowych informacji o danej budowie i bieżących informacji o rodzaju oraz warunkach wykonywanych robót, musi zawierać między innymi zgłoszenie Wykonawcy poszczególnych elementów robót do odbioru przez Inspektora Nadzoru oraz potwierdzenie dokonania tego odbioru.

Dziennik budowy stanowi również rolę książki kontroli jakości zawierającej wszelkie polecenia, decyzje i uzgodnienia Inspektora Nadzoru i nadzoru autorskiego.

6.8.2. Księga obmiaru

Księga obmiaru stanowi podstawowy dokument określający rodzaj i ilość wykonywanych robót na danej budowie i powinna zawierać okresowe (np. miesięczne) wyczerpania i zestawienia wykonywanych robót w układzie asortymentowym zgodnie z kosztorysem. Pisemne potwierdzenie obmiaru przez Inspektora Nadzoru - stanowi podstawę do rozliczeń. Za roboty nie odebrane przez Inspektora Nadzoru lub wymagające dodatkowych świadectw lub opinii nie mogą być realizowane płatności. W uzasadnionych przypadkach Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na okresowe płatności częściowe.

6.8.3. Dokumenty laboratoryjne

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

6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 6.8.1.+6.8.3. następujące dokumenty:

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

6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy powinny być przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy powinno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszystkie dokumenty budowy powinny być zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru 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 STWIOR, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli Szczegółowe Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Szczegółowych Specyfikacji Technicznych.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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 odpowiednim wymaganiom Szczegółowych Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

8.1. 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 Inspektor Nadzoru.

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

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWIOR i uprzednimi ustaleniami.

8.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie rzeczywistego stanu realizacji zadań na obiekcie w odniesieniu do ilości, wartości i jakości wykonywanych robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

8.3. Odbiór ostateczny 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 Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.1.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru 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 STWIOR.

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 ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWIOR 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 kontraktowych.

8.2. Ogólne zasady odbioru robót

Dla dokonania odbioru częściowego i ostatecznego Inwestor powołuje odbierającego, który dokonuje odbioru przy udziale:

- Kierowników budowy i robót,
- Inspektora Nadzoru,
- przedstawicieli użytkownika,
- przedstawicieli jednostek, których udział nakazują odrębne przepisy.

Na wniosek odbierającego Inwestor może powołać do prac komisji rzeczoznawców dla określonych zagadnień.

8.3.1. 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:

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji.
2. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne.
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWIOR i ew. PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWIOR i ew. PZJ.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWIOR i PZJ.
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
10. 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 zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.4. 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 8.3. Odbiór ostateczny robót.

8.5. Sprawozdanie techniczne powinno zawierać:

- zakres i lokalizację wykonanych robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do pierwotnej dokumentacji projektowo-kosztorysowej wraz z dokumentacją powykonawczą tych elementów w których wprowadzono zmiany oraz formalną zgodę Inwestora i Nadzoru autorskiego na dokonanie zmiany,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

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

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w Specyfikacji Technicznej i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy.
- Wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9.2. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- b) Opłaty dzierżawy terenu

- c) Przygotowanie terenu
 - d) Konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, barier, oznakowań i drenażu.
- Koszt Utrzymania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- (a) Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych.
 - (b) Utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- Koszt likwidacji objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania
 - b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

9.3. Badania geologiczne

Koszt badań geologicznych obejmuje:

- a) Wykonanie badań geologicznych i opracowanie wyników.
- b) Opracowanie projektu wykonawczego zamiennego umocnienia brzegu

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414).
2. Rozporządzenie MGPiB z 19.12.1994r (Dz.U Nr 10)
3. Rozporządzenie MGPiB z 21.02.1995r (Dz.U Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995r).
4. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
5. Wszystkie niezbędne normy, instrukcje, wytyczne itp. są wyszczególnione w poszczególnych STWIOR

D.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (STWIOR)**

Przedmiotem niniejszej STWIOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem odtworzenia osi trasy i jej punktów wysokościowych oraz pomiarów powykonawczych w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

1.2. Zakres stosowania STWIOR

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

1.3. Zakres Robót objętych STWIOR

Ustalenia zawarte w n/n STWIOR obejmują odtworzenie w terenie przebiegu trasy i punktów wysokościowych, odtworzenie osi i punktów wysokościowych istniejącego i projektowanego przepustu, przeniesienie punktów poligonowych oraz wykonanie inwentaryzacji powykonawczej obiektu wymienionego w pkt. 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Mapa zasadnicza – wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnie geograficznych oraz elementów ewidencji i budynków, a także sieci uzbrojenia terenu.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIOR oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY**2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu Robót określonych w pkt. 1.3 są:

- słupki betonowe,
- pale i paliki drewniane,
- rurki i bolce metalowe,
- płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie - jako znaki podziemne,
- repery metalowe - jako znaki wysokościowe,
- materiały do prac obliczeniowych i kartograficznych,

bądź inne materiały zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować bolce metalowe. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów

załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnice 0,15÷0,20 m i długość 1,5÷1,7 m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy 0,05÷0,08 m.

3. SPRZĘT**3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania Robót

Do odtworzenia punktów wysokościowych oraz osi trasy i przepustów, a także wykonania inwentaryzacji powykonawczej należy stosować odpowiedni sprzęt geodezyjny:

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

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Stosowany sprzęt powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności przy pracach pomiarowych, jak i przy opracowaniach kartograficznych.

4. TRANSPORT

Nie występuje.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK [2÷11].

W oparciu o materiały dostarczone przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru.

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 Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania Robót.

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

5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (repery robocze) należy przeprowadzić poprzez wykonanie pomiarów w oparciu o materiały dostarczone przez Inspektora Nadzoru.

Dopuszczalne odchylenia sytuacyjne punktów głównych osi trasy w stosunku do podanych przez Inspektora Nadzoru współrzędnych tych punktów nie powinny przekraczać 3 cm. Rzędne reperów roboczych należy sprawdzać z dokładnością do 0,5 cm, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

5.3. Wyznaczenie osi trasy i przepustów

Tyczenie osi trasy i przepustów należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz dane geodezyjne przekazane przez Inspektora Nadzoru, przy wykorzystaniu osnowy geodezyjnej określonej w Dokumentacji Projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 m, a w rejonie projektowanych przepustów co 10 m. Dopuszczalne odchylenia sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie mogą być większe niż 5 cm.

Rzędne punktów osi trasy i przepustów 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, rur metalowych i bolców stalowych. Do utrwalenia obrysu przepustu w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych.

5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy Robót), zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia Robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

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

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

5.5. Przeniesienie punktów poligonowych

Przeniesienie punktów poligonowych powinno być dokonane przez uprawnionego geodetę w porozumieniu z Państwowym Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

5.6. Założenie punktów pomiarowych na obiekcie inżynierskim.

Na obiekcie inżynierskim należy założyć punkty wysokościowe do pomiaru przemieszczeń i obrotów obiektu. Lokalizacja punktów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.6. Wykonanie pomiarów powykonawczych

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

Prace obliczeniowe należy wykonywać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę ewidencji gruntów prowadzonych technikami tradycyjnymi należy wykonać metodą klasyczną (kartowanie i kreślenie ręczne) lub przy pomocy automatów kreślących (ploterów).

Wykonaną dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami Instrukcji 0-3 "Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej", z podziałem na:

- 1) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w pkt.2) oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały:

- wtórniki mapy zasadniczej uzupełnione dodatkową treścią,
- kopie wykazów współrzędnych i wysokości punktów osnowy poziomej, wysokościowej oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych wykazy współrzędnych i wysokościowych punktów wysokościowych na obiekcie,
- kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- kopie opisów topograficznych,
- kopie szkiców polowych.

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych oraz wykonaniem pomiarów powykonawczych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju [2÷11].

6.2. Sprawdzenie robót pomiarowych

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone według następujących zasad:

- oś drogi należy sprawdzać na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 200 m na prostych,

robocze punkty wysokościowe należy sprawdzać niwelatorem na całej długości budowanego odcinka.

7. OBMIAŁ ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z Instrukcją DP-T 14 z późniejszymi zmianami wydaną przez GDDP Warszawa.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową Robót związanych z odtworzeniem osi trasy i punktów wysokościowych w terenie oraz wykonaniem pomiarów powykonawczych jest 1 ha.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Sposób odbioru Robót

Odbiór Robót związanych z odtworzeniem osi trasy i punktów wysokościowych w terenie równinnym następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

Odbiór Robót związanych z wykonaniem pomiarów powykonawczych następuje po przedłożeniu skompletowanej dokumentacji technicznej zgodnie z pkt. 5.5 n/n STWIOR.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za kilometr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej (odtworzenie trasy) oraz po odbiorze skompletowanej dokumentacji geodezyjnej (pomiaru powykonawcze).

Cena wykonania Robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie osi i konturów oraz punktów wysokościowych przepustów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- przeniesienie punktów poligonowych
- założenie i pomiary punktów wysokościowych na obiekcie oraz dowiązanie do reperu państwowego,
- założenie i pomiary punktu wysokościowego stałego poza obiektem oraz dowiązanie do reperu państwowego
- wykonanie pomiarów powykonawczych wraz z naniesieniem zmian na mapę zasadniczą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-76/N-02207 Geodezja. Podstawowe nazwy, określenia, oznaczenia.

10.2. Inne dokumenty

2. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna O-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna.
6. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji.
7. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe.
8. Instrukcja techniczna K-1. Mapa zasadnicza.
9. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne.
10. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne.
11. Ustawa z dnia 17.05.89 - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami)

M.11.01.00. ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIOR**

Przedmiotem niniejszej STWIOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem wykopów w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

1.2. Zakres stosowania STWIOR

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

1.3. Zakres robót objętych STWIOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu Robót ziemnych i dotyczą STWIOR M.11.01.01, 11.01.04.

1.4. Określenia podstawowe

Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Wykop głęboki - wykop o głębokości ponad 3 m.

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWIOR są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWIOR D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIOR i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWIOR D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5.1. Zgodność z Dokumentacją Projektową

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i zachowaniem wymagań niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz normami według p.10.

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej wymagają akceptacji Inspektora Nadzoru i zapisu w Dzienniku Budowy.

1.5.2. Wymagania geotechniczne

Przy wykonywaniu Robót ziemnych należy kierować się następującymi zasadami:

zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg. PN-86/B-02480,

wyników badań gruntów i ich uwarstwień, poziomu wód gruntowych i powierzchniowych, daty ich ustalenia oraz okresowego wahanía poziomów wód gruntowych,

stanu terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwicowy itp.).

1.5.3. Odkrycia wykopaliskowe

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania Robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy je przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru oraz władze konserwatorskie.

1.5.4. 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) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas Roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inspektora Nadzoru lub jego przedstawiciela, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w wykonywanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inspektora Nadzoru lub jego przedstawiciela i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu (wymiany gruntu), na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwawkę, Roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru lub jego przedstawiciela w celu ustalenia sposobów zabezpieczeń.

2. MATERIAŁY

Elementy drewniane lub stalowe do obudowy wykopu wg. punktu 5.7. niniejszej STWIOR. Inne materiały wg. STWIOR M.11.01.01 i 11.01.04.

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sprzęt używany do robót ziemnych może być dowolnego typu, lecz musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Materiały na środkach transportowych należy umieszczać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczać przed spadaniem lub przesuwaniami. Ukopany grunt powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce przeznaczenia lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m,

na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odlamu gruntów. Wybór środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

objętość mas ziemnych,

odległość transportu,

szybkość i pojemności środków transportowych,

ukształtowanie terenu,

wydajność maszyn odspajających grunt,

pory roku i warunków atmosferycznych,

organizacja robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Techniczny organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty ziemne.

5.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi projektu technicznego.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg. Dokumentacji Projektowej. Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być odnotowane w Dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru, co będzie stanowiło podstawę do korekty ilości Robót w Księdze obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją techniczną.

5.2. Wykonanie wykopów

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości Robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich Robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu.

Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2.0 m, a koparką do 4.0 m.

Wykonanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1.0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

W czasie wykonywania tych Robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami.

5.3. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopu. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80 m.

5.4. Nienaruszalność struktury dna wykopu

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym w porównaniu do projektowanego poziomu powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu o grubości co najmniej 0,20 m. Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed betonowaniem fundamentu lub korka betonowego. W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji. Dopuszcza się wyrównanie poziomu za zgodą Inspektora Nadzoru warstwą betonu.

5.5. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania Robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. "Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur". Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą od + 5° C.

5.6. Tolerancje wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością ± 5 cm, z uwzględnieniem zaleceń podanych powyżej.

Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją ± 2 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

5.7. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie**5.7.1. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów**

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-92/D-95017 i PN-75/D-96000. Klasa drewna, elementy stalowe lub inne stosowane zamiast drewna oraz rodzaj konstrukcji zabezpieczającej ściany wykopów powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

gόμε krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość $10 \div 15$ cm ponad teren,

rozpory miały trwale zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,

krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,

w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległości co 30 m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mrozy itp.).

5.7.2. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasyпки. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznych niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonywanego obiektu.

5.8. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykop zabezpieczyć barierami.

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi.
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- wykonywać wykopy w gruntach nawodnionych ze skarpami zapewniającymi stateczność gruntu pod wodą,
- pozostawić pas terenu co najmniej 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi skarpy wykopu,
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopu.

Wykonywanie Robót sprzętem zmechanizowanym:

Przy wykonywaniu Robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

- głębokość odpajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,
- roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstania nierówności,
- zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,

– robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przy wykonywaniu i odbiorze

Przy wykonywaniu i odbiorze robót ziemnych zasypowych powinny być przeprowadzone następujące badania:

sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,

sprawdzenie wykonanych wykopów,

sprawdzenie wykonanych zasypek i nasypów,

sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego Robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych Robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru Robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWIOR. MD. Jednostką obmiarową Robót ziemnych jest 1 m^3 . Obmiar wg. STWIOR M.11.01.01 i 11.01.04.

8. ODBIÓR OSTATECZNY

Badania wg. 6 należy przeprowadzić w czasie odbioru końcowego Robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-68/B-06050. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest przeprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

wg. STWIOR M.11.01.01 i 11.01.04.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi oraz normami:

- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.

- PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.

- PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia "Wytyczne wykonania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur". Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.

M.11.01.01. WYKOPY POD ŁAWY/STOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM Z UMOCNINIEM

1. WSTĘP

Do niniejszego rozdziału mają zastosowanie wszystkie punkty wg M.11.01.00.

2. MATERIAŁY

wg STWIOR M 11.01.00.

3. SPRZĘT

wg STWIOR M 11.01.00.

4. TRANSPORT

wg STWIOR M 11.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Należy wykonać wykop pod mur z gabionów z ławą kruszywową. Podczyścić dno w obszarze basenu pomostu Nr 1, usunąć muł zw miejscu projektowanego pomostu Nr 1. W razie konieczności należy wykonać wymianę gruntu.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z STWIOR M 11.01.00.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

wg STWIOR M 11.01.00.

7. OBMIAŁ

Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m³, w stanie rodzimym. Ilość wykonywanych robót ziemnych, która stanowi podstawę płatności, określa się jako iloczyn powierzchni podstawy fundamentu i średniej głębokości wykopu liczonej od spodu fundamentu do powierzchni terenu z powiększeniem tej ilości o 20%.

8. ODBIÓR OTATECZNY

wg STWIOR M 11.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za 1 m³ wykopu. Cena obejmuje wyznaczenie zarysu wykopu, odspojenie gruntu, wydobywanie i złożenie go na odkład lub załadowanie i odwiezienie go na wskazane przez Inspektora Nadzoru miejsce, wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody, odwodnienie wykopu, wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu powstałej w wyniku spęcznienia dna. Jeśli jest to konieczne należy także uwzględnić w cenie uszczelnienie wykopu, gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukiwanie cementu podczas betonowania fundamentu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

M.11.01.04. ZASYPIANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIOR**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /STWIOR/ są wymagania techniczne związane z zasypianiem wykopów w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

1.2. Zakres stosowania STWIOR

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

1.3. Zakres Robót objętych STWIOR

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zasypywaniu fundamentów, wykonaniu zasypek wokół murów z gabionów do rzędnej ustalonej w Dokumentacji Projektowej oraz wykonywaniu nasypu na dościach do pomostów.

1.4. Określenia podstawowe

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

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m³]

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, badania zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m³]

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

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

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWIOR są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWIOR D-M 00.00.00: "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową STWIOR i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania podano w STWIOR D-M 00.00.00. Wymagania techniczne.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWIOR. Jako materiał stosuje się piasek średni.

2. MATERIAŁY

piasek średni.

3. SPRZĘT

wg. STWIOR M.11.01.00.

4. TRANSPORT

wg. STWIOR M.11.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Zasypywanie wykopów**

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

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

5.2. Zagęszczenie gruntu nasypowego

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

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max 0.2 m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max 0.4 m,
- przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0.5 m do 1.0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

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

Zagęszczenie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być > 1.00.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0.8 optymalnej grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1.25 optymalnej grunt należy przesuszyć.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejeżdż sprężu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

5.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0.002 - dla spadków terenu,
- 0,0005 - dla spadków rowów odwadniających,
- 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40 x 40 m, +2 cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna > 1.5 m,
- 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna < 1.5 m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

wg STWIOR M 11.01.00

7. OBMIAR

Ilość zasypki określa się w m^3 przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR OSTATECZNY

wg STWIOR M 11.01.00

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Przyjęte ilości m^3 zasypki będą płatne wg jednostkowej ceny, która obejmuje dostarczenie, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasypki, a także uporządkowanie terenu wokół obiektu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy dotyczące robót ziemnych

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.	
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i	badania przy odbiorze.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.	
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.	
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.	

M 11.02.01. WBICIE PALI ŻELBETOWYCH 30x30cm

1.0 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWIOR

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru fundamentów obiektów budowlanych wykonanych z żelbetowych, prefabrykowanych pali wbijanych w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

1.2 Zakres stosowania STWIOR

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 0.

1.3 Zakres robót objętych STWIOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i kontrolą wykonania fundamentów z wykorzystaniem żelbetowych, prefabrykowanych pali wbijanych, pionowych, o długości całkowitej 7,0m, 8,0m, 9,0m, 10,0m i 12,0m jako fundamenty konstrukcji budowlanych i inżynierskich, tj. rusztu żelbetowego itp.

Specyfikacja swoim zakresem obejmuje:

- a) wykonanie niezbędnych zabezpieczeń wraz z ich rozbiórką;
- b) wykonanie badań geologicznych w jeziorze (min. 3 otwory o głębokości 12m od dna jeziora) w celu potwierdzenia przyjętego posadowienia
- c) wykonanie i rozbiórka rusztu pod kafar do wbijania pali
- d) prace przygotowawcze i pomiarowe:
 - wykonanie pali prefabrykowanych żelbetowych w wytwórni,
 - transport prefabrykatów pali w miejsce wbudowania;
 - wytyczenie osi pali;
 - zabezpieczenie instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych,
- e) wbudowanie prefabrykowanych żelbetowych pali testowych wraz z palami kotwiącymi dla przeprowadzenia próbnych obciążeń pali;
- f) przeprowadzenie próbnego obciążenia statycznego lub dynamicznego pali wraz z analizą wyników,
- g) wbudowanie docelowych pali żelbetowych prefabrykowanych,
- h) roboty wykończeniowe: rozkucie głowic pali i uporządkowanie terenu robót.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane Specyfikacji są zgodne z normą [6] i z definicjami podanymi w STWIOR D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 1.

1.4.1. Pal przemieszczeniowy

pal, który jest zagłębiony w grunt bez wiercenia lub usuwania urobku, z wyjątkiem zabiegów ograniczających wysadzinę, drgania, usuwania przeszkód lub ułatwiania zagłębienia.

1.4.2. Pal prefabrykowany

pal lub element pala, który jest wykonywany przed zagłębieniem jako jeden odcinek lub z kilku odcinków.

1.4.3. Pal łożony

Pal wykonywany z połączonych dwóch lub większej liczby różnych rodzajów lub wymiarów pali. Połączenie części składowych jest projektowane na przeniesienie obciążenia oraz zapobieganie rozdzieleniu się pala podczas i po wykonaniu (= pal zespolony).

1.4.4. Złącze pala

Element do łączenia odcinków pala przez spawanie albo przez połączenia mechaniczne.

1.4.5. Młot udarowy

Narzędzie budowlane do udarowego wbijania pali (masa uderzająca lub spadająca).

1.4.6. Wibrator (młot wibracyjny)

Narzędzie budowlane do zagłębienia i wyciągania pali, rur obsadowych lub osłonowych z zastosowaniem sił wibracji.

1.4.7. Kołpak

Urządzenie, zwykle stalowe, umieszczone pomiędzy podstawą młota udarowego, a palem lub rurą formującą w celu równomiernego rozłożenia uderzenia młota w głowicę pala.

1.4.8. Podkładka młota

Urządzenie lub materiał, umieszczany pomiędzy młotem udarowym, a kołpakiem w celu ochrony młota i głowicy pala przed niszczącymi bezpośrednimi uderzeniami. Materiał podkładki młota powinien być dostatecznie sztywny, aby przekazać bez strat energię uderzeń młota w pal.

1.4.9. Podkładka pala

Materiał, zwykle miękkie drewno, umieszczany pomiędzy kołpakiem a głowicą prefabrykowanego pala betonowego.

1.4.10. Przedłużka

Tymczasowe przedłużenie pala, używane podczas wbijania, które pozwala zagłębic wierzch pala poniżej powierzchni gruntu, lustra wody, albo poniżej najniższego punktu, do którego urządzenie wbijające może sięgnąć bez rozłączania prowadnicy.

1.4.11. Zagłębianie

Metody wprowadzania pali w grunt na wymaganą głębokość, takie jak wbijanie młotem, wibrowanie wciskanie, wkręcanie albo kombinacje tych lub innych metod.

1.4.12. Pal wbijany

Pal który jest zagłębiony w grunt przez wbijanie, przy czym grunt jest przemieszczany przez pal lub rurę obsadową

1.4.13. Wspomaganie zagłębienia

Metoda używana do ułatwienia zagłębienia pala w grunt, np. podplukiwanie, wstępne przewiercanie, użycie materiałów wybuchowych, wstępne wbijanie

1.4.14. Podplukiwanie

Użycie strumienia wody do ułatwienia zagłębienia pala za pomocą wypłukania części gruntu.

1.4.15. Wstępne przewiercanie (świdrem, płuczkowe)

Wiercenie przez przeszkody lub materiały zbyt zwarte, by mogły być przebite za pomocą projektowanego pala i urządzenia do zagłębienia

1.4.16. Dobicie

Pojedyncze uderzenia młota w pal prefabrykowany, podczas którego są mierzone energia uderzenia oraz odkształcenia jednostkowe/przyspieszenia i/lub wpęd pala, w celu umożliwienia oceny nośności pala

1.4.17 Dobijanie

Dodatkowa seria uderzeń młota używana do wbicia pala prefabrykowanego w celu odtworzenia wymaganego oporu wbijania

1.4.18 Pal początkowy

Pierwszy pal roboczy na placu budowy

1.4.19 Pal do próbnego obciążenia

Pal poddawany próbnemu obciążeniu w celu określenia zależności oporów od przemieszczeń pala oraz otaczającego gruntu

1.4.20 Pal do prób wstępnych

Pal wykonywany przed rozpoczęciem zasadniczych robót palowych lub fragmentu robót, w celu ustalenia przydatności wybranego rodzaju pala, sprzętu do wbijania lub/i potwierdzenia rozwiązania projektowego, wymiarów i nośności.

1.4.21 Kryteria wbijania

Parametry wbijania, które powinny być spełnione podczas wbijania pala.

1.4.22 Wpęd

Średnie trwałe zagłębienie pala w grunt na jedno uderzenie, mierzone po serii uderzeń.

1.4.23 Monitorowanie

Prowadzenie obserwacji w ramach kontroli jakości technicznej procesu palowania.

1.4.24 Nadzór

Aktywna funkcja w nadzorowaniu i kierowaniu wykonaniem pali

1.4.25 Dokumentowanie

Sporządzenie trwałego zapisu faktów dotyczących wykonywania pali i rejestrowanych danych w formie „Dziennika wbijania pali” złożonego m.in. z „Metryk pali”

1.4.26 Dziennik wbijania pali

Dokument stanowiący szczegółowy zapis czynności realizowanych przez wykonawcę w trakcie realizacji robót palowych

1.4.27 Metryka pala

Szczegółowy zapis postępu zagłębiania pojedynczego pala zawierający następujące informacje [6]: numer podpory/fundamentu, numer pala, lokalizację pala, wymiary pala, klasa betonu pala, informacje na temat zbrojenia pala, informacje na temat liczby złączek i ich położenia, nachylenie projektowanego i wykonanego pala, datę rozpoczęcia i zakończenia zagłębiania pala, rodzaj i typ urządzenia do zagłębiania pala, ciężar młota, wysokość spad młota, rodzaj stosowanej przedłużki oraz wpędu pala (w metryce należy podać jako wartość wpędu ilość uderzeń młota na każde 20cm postępu zagłębiania pala), rzędną terenu oraz rzędną projektowaną i wykonaną podstawy i głowicy pala, numer rysunku na podstawie którego realizowana jest robota, imię i nazwisko Kierownika Robót Palowych. Metryka pala jest częścią składową dziennika wbijania pali.

1.4.28 Próbné obciążenie pala zwiększone stopniami

Próbne obciążenie statyczne, w którym pal próbny jest obciążany siłą zwiększaną stopniami, utrzymywanymi przez pewien czas albo dopóki przemieszczenia pala praktycznie zanikną lub osiągną przewidzianą granicę (badania ML).

1.4.29 Próbné obciążenie ze stałą prędkością wciskania

Próbne obciążenie statyczne, w którym pal próbny jest wciskany w grunt ze stałą prędkością z pomiarem siły wciskającej (badanie CRP).

1.4.30 Próbné obciążenie dynamiczne pala

Próbne obciążenie w którym na głowicę pala jest wywierana siła dynamiczna w celu analizy jego nośności.

1.4.31 Badania akustyczne, badania dynamiczne ciągłości (przy małych odkształceniach)

Badanie ciągłości, w którym seria fal akustycznych jest przesyłana od nadajnika do odbiornika przez beton pala, a charakterystyki odbieranych fal są mierzone i wykorzystywane do oceny ciągłości i zmian przekroju trzonu pala.

1.4.32 Prześwietlanie akustyczne

Akustyczne badanie ciągłości betonu pala, wykonywane z otworu rdzeniowego w trzonie pala lub z wbudowanych rurek.

1.4.33 Poziom roboczy

Poziom terenu palowania, na którym pracują palownice/kafary.

1.4.34 Poziom głowicy

Projektowany poziom, do którego pal jest ścinany lub wyrównywany przed jego połączeniem z konstrukcją.

1.4.35 Poziom podstawy

Poziom dolnego końca pala.

1.4.36 Wierzch głowicy pala

Góra powierzchnia pala.

1.4.37 Głowica pala

Góra część pala.

1.4.38 Trzon pala

Element pala pomiędzy głowicą i podstawą.

1.4.39 Spód pala

Dolna część pala.

1.4.40 Podstawa pala

Dolna powierzchnia pala.

1.4.41 Pale/element z odzysku

Element prefabrykowany wykonany pierwotnie do innego przeznaczenia, lecz dopuszczony jako przydatny do użycia jako pal, np. rura stalowa z przemysłu naftowego.

1.4.42 Wyszczep

Przemieszczenie ku górze gruntu lub pala

1.4.43 Fundament palowy

Odmiana fundamentu pośredniego, określana również jako fundament głęboki - obciążenia przenoszone są w tego rodzaju fundamencie na głębsze warstwy podłoża.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz STWIOR. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIOR D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 1.5.

2.0 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIOR D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 2. Stosowane materiały i elementy powinny być zgodne z odpowiednią Polską Normą lub posiadać aprobatę techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (ITB)/Instytutu Badawczego Dróg i Mostów (IBDiM) zgodnie z p. 2.1. STWIOR D-M-00.00.00.

2.2 Pale prefabrykowane

Materiały i produkcja prefabrykowanych pali żelbetowych, jak również ich złączy, powinny spełniać wymagania normy prEN 12794:1997 lub Aprobata Technicznej IBDiM/ITB. Wytwórnia, w której wykonywane są prefabrykaty pali, musi posiadać wymagane odrębnymi przepisami certyfikaty i zezwolenia i nie powinna być zmieniana bez uprzedniego powiadomienia Nadzoru. Źródła dostaw materiałów do wykonania prefabrykatów pali powinny być udokumentowane i nie powinny być zmieniane bez uprzedniego powiadomienia Nadzoru.

Wykonane w wytwórni pale pod względem wytrzymałościowym powinny być zgodne z projektem wykonawczym palowania.

Materiałem do wykonania fundamentu na budowie są gotowe prefabrykowane pale żelbetowych o wymiarach 30x30cm lub 40x40cm wykonane z betonu C40/50 o długości czynnej od 5,4m (całkowita długość od 6,0m). Długość maksymalna pali jest ograniczona jedynie możliwościami ich wbicia na przewidzianą w projekcie głębokość. Pale dłuższe niż 16m (18m) wykonuje się jako łączone za pomocą łączek patentowych. Jeżeli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej pale łączone należy wykonać z prefabrykatów o proporcji długości odcinka górnego do dolnego ok. 2:1. Nie zaleca się projektowania pojedynczych pali dłuższych niż 16m ze względu na ograniczenia związane z transportem prefabrykatów po drogach publicznych.

3.0 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIOR D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 3.

3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Podstawowym sprzętem do wykonania robót jest palownica z młotem hydraulicznym (6-9t). Szczegółowe wymagania techniczne dla palownicy i młota określone są w dokumentacji techniczno-ruchowej. Specyfikacja nie precyzuje typu sprzętu, który zależy od możliwości Wykonawcy.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót palowych, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu. Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji. Roboty palowe powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem katarowym (palownicą) składającym się z młota, urządzenia napędzającego młot, dźwigni oraz ewentualnych urządzeń i konstrukcji ułatwiających wbijanie. Wykonawca powinien przedstawić Nadzorowi charakterystykę sprzętu będącego w jego posiadaniu, przeznaczonego do wykonania robót palowych.

4.0 TRANSPORT

4.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIOR D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 4.

4.2 Wymagania szczegółowe

Do transportu pali należy używać samochodów przystosowanych do przewożenia elementów o długości dostosowanej do maksymalnej długości przewożonych prefabrykatów. Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed uszkodzeniem.

Pale w czasie załadunku/rozładunku należy podnosić tylko za uchwyty transportowe wykonane wraz z prefabrykatem. Przy podnoszeniu prefabrykatu do młota palownicy należy wykorzystać jeden punkt zaczepienia w proporcjach 70%:30% długości pala. Prefabrykaty należy składować tak, aby nie powstawały nadmierne naprężenia. Prefabrykaty powinny być podparte w sposób ciągły lub punktowo na podkładach drewnianych, co najmniej w miejscach uchwytów transportowych.

Rodzaj środków do transportu oraz załadunku i wyładunku musi być indywidualnie dobrany do wymogów konkretnego projektu wykonawczego i typu stosowanych pali. Pale uszkodzone w czasie transportu, załadunku, wyładunku nie mogą być wbudowane i należy je usunąć z placu budowy. Do transportu można przeznaczyć prefabrykaty, których wytrzymałość betonu na ściskanie osiągnęła min. 40MPa.

5.0 WYKONANIE FUNDAMENTU PALOWEGO

5.1 Wymagania ogólne

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

Przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu palowego należy wykonać:

- badania geologiczne w jeziorze w miejscu projektowanego pomostu (min. 3 otwory o głębokości 12m od dna jeziora) w celu potwierdzenia przyjętego posadowienia i przedstawić projektantowi. Uzyskać pisemne potwierdzenie lub zmianę posadowienia rusztu przez projektanta.
- Opracować projekt rusztu przez osobę uprawnioną oraz wykonać, a po wbiciu pali rozebrać ruszt pod katar do wbijania pali.

5.2 Wymagania dokumentacyjne

5.3 Projekt wykonawczy palowania

Projekt wykonawczy palowania powinien jednoznacznie określać:

- rodzaj pali i ich przekrój,
- cechy materiałowe i wytrzymałościowe pali (m.in. wymaganą ilość zbrojenia),
- przekroje i parametry geotechniczne gruntów z dokumentacji geotechnicznej,
- lokalizację każdego pala,
- tolerancje położenia, jeżeli są inne niż określone w normie [6],
- specjalne wymagania dotyczące technologii zagłębienia pali (m.in. kolejność wbicia pali),
- projektowaną nośność i obciążenia maksymalne pala,
- długości pali,
- rzędne głowicy pali lub/i rzędne rozkucia jeżeli rozkucie głowicy jest wymagane,
- rzędne stóp pali - jeżeli osiągnięcie rzędnej stopy pala jest wymagane - lub/i wymagania dotyczące osiągnięcia minimalnej wartości wpędu - o ile jej określenie jest możliwe, np. na podstawie wcześniejszych doświadczeń lub/i wyników próbnych obciążeń statycznych/dynamicznych pali.

Projekt wykonawczy powinien zgodnie z [6] zawierać również informacje z projektu budowlanego na temat pozostałości konstrukcji i fundamentów w gruncie, instalacji podziemnych, zanieczyszczeń podłoża lub zagrożeń, występowania materiałów nasypowych, przeszkód, sposobów monitorowania prowadzonych robót, aktualne dane topograficzne (rzędne i spadki terenu, położenie osi głównych, rzędna poziomu roboczego), warunki terenowe i wynikające z nich ograniczenia, warunki i ograniczenia środowiskowe oraz inne aspekty mogące mieć wpływ na roboty palowe.

Jeżeli projekt wykonawczy nie zawiera powyższych informacji obowiązkiem Wykonawcy jest doprecyzowanie ustaleń projektu przed rozpoczęciem palowania lub opracowanie własnego projektu wykonawczego w oparciu o powyższe wytyczne. W przypadku opracowania projektu wykonawczego palowania przez Wykonawcę podlega on zatwierdzeniu przez Nadzór.

5.4 Projekt próbnego obciążenia

W przypadku gdy dokumentacja wykonawcza nie zawiera projektu próbnego obciążenia Wykonawca jest zobowiązany do jego opracowania zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskiej Normie [5]. Projekt próbnego obciążenia powinien określać:

- rodzaj próbnego obciążenia – statyczne/dynamiczne;
- wymaganą liczbę próbnych obciążeń uwzględniając wymagania Polskiej Normy oraz zmienność warunków gruntowych;
- przekroje i parametry geotechniczne gruntów z dokumentacji geotechnicznej,
- lokalizację pali próbnych (testowych);
- rodzaj pali próbnych, ich przekrój i długość,
- ewentualne określenie warunków wykorzystania pali próbnych jako pali docelowych (nośnych);
- projekt urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia;
- lokalizację ewentualnych pali kotwiących, ich rodzaj, przekrój i długość oraz ewentualne warunki wykorzystania pali kotwiących jako pali docelowych (nośnych);
- cechy materiałowe i wytrzymałościowe pali próbnych i kotwiących (m.in. wymaganą ilość zbrojenia),
- tolerancje położenia oraz rzędne stóp i głowic pali próbnych i kotwiących,
- projektowaną nośność pala próbnego wg projektu wykonawczego oraz projektowaną wartość próbnego obciążenia;
- ciężar, rodzaj i sposób realizacji ewentualnego balastowania urządzenia do próbnych obciążeń pali;
- warunki przeprowadzenia próbnego obciążenia;
- sposób przeprowadzenia próbnego obciążenia;
- sposób interpretacji wyników próbnego obciążenia.

Projekt próbnego obciążenia podlega przedłożeniu do Nadzoru.

5.5 Prace przygotowawcze

5.6 Składowanie

Pale powinny być złożone na placu składowym i podparte w sposób ciągły lub na podkładach drewnianych w miejscach zapewniających niezmienną ich cech geometrycznych. Pale powinny być podparte na podkładach nie rzadziej niż w miejscach uchwytów transportowych.

5.7 Wyznaczenie osi pali

Osie pali i osie fundamentu powinny być wyznaczone przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzone przez służbę geodezyjną Nadzoru. Szkic z podaniem danych pomiarowych należy włączyć do dziennika wbijania pali. Punkty wyznaczające osie pali i osie fundamentu powinny być oznaczone w gruncie w sposób trwały.

Miejsca wbicia pali powinny być wyznaczone przez wykonawcę na podstawie współrzędnych geodezyjnych lub w nawiązaniu do osi podłużnej obiektu i osi podpór wytyczonych. Pozycja każdego pala przed wbiciem i po wbiciu powinna zostać skontrolowana geodezyjnie i udokumentowana w operacie geodezyjnym załączonym do dziennika palowania.

Jeżeli w projekcie palowania nie określono inaczej to pale należy zagłębiać zachowując następujące odchyłki geometryczne zgodnie z [6]:

- położenie w planie pali pionowych i ukośnych (mierzone w poziomie roboczym):
 - na lądzie: $e \leq 0,1\text{m}$;
 - na wodzie: zgodnie z projektem wykonawczym;
- pochylenie pali pionowych:
 - $i \leq i_{\max} = 0,04$ (0,04m/m);
- pochylenie pali ukośnych:
 - $i \leq i_{\max} = 0,04$ (0,04m/m);

gdzie i oznacza tangens kąta między projektowaną, a rzeczywistą osią pala.

Geometryczne odchyłki wykonania pali należy uwzględnić w projekcie. Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przeciążenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz, w razie konieczności, podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Projektant.

Jeżeli są wymagane lub dopuszczone odchyłki geometryczne inne niż podane w projekcie lub niniejszej specyfikacji, to należy je uzgodnić przed rozpoczęciem robót.

5.8 Ochrona instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych

Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentacji dostarczonej przez Zamawiającego. Wykonawca zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie. Zaleca się, aby Wykonawca uzyskał od odpowiednich władz potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W przypadku natrafienia w trakcie realizacji robót na niezainwentaryzowane urządzenie podziemne, należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć urządzenie, wezwać Kierownika Budowy, Nadzór, Projektanta oraz właściciela urządzenia w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

5.9 Wykonanie pali

Przed przystąpieniem do wbijania pali należy:

- przygotować stanowisko do pracy palownicy, tzw. platformę roboczą;
- dostarczyć na budowę pale prefabrykowane;
- sprawdzić czy urządzenie wbijające przeznaczone do wprowadzania pali w grunt posiada ważne świadectwo dopuszczenia do pracy, a jego operator aktualne zezwolenie na jego obsłudze.

Palownicę należy ustawić tak, aby oś pionowa młota pokrywała się z punktem osiowym wytyczającym środek geometryczny pala. Ustawienie masztu palownicy powinno być pionowe lub skośne, o ile tak przewidziano w projekcie palowania.

Przed przystąpieniem do wykonania zasadniczego palowania należy wbić pale testowe i kotwiące. W trakcie wbijania pali testowych należy odnotować poziomy ich zagłębienia w gruncie i odpowiadające tym poziomom wpędy pali (ilość uderzeń na 20cm zagłębienia pala) na całej długości pali.

Zaleca się, aby w przypadku wszystkich pali energia przekazywana przez urządzenie wbijające była tak dobrana, aby zostały spełnione następujące wymagania:

- naprężenia ściskające:
 - maksymalne obliczone naprężenia ściskające nie było większe od $0,8 \times$ charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie w czasie wbijania;
- naprężenia rozciągające:

- o maksymalna obliczona siła nie była większa od $0,9 \times f \times A$, gdzie
 - f : charakterystyczna granica plastyczności zbrojenia;
 - A : pole przekroju zbrojenia;

Jeżeli podczas wbijania są mierzone naprężenia to ich wartości mogą być o 10% większe od podanych wyżej wartości obliczonych.

Przy ocenie naprężeń od wbijania należy szczególną uwagę zwrócić w przypadku przebijania przez warstwę mocną do warstwy słabej, gdyż wówczas mogą wystąpić duże naprężenia rozciągające w pału.

Następnie należy wykonać próbne obciążenia statyczne lub/i dynamiczne pali testowych.

Na podstawie opracowanych wyników próbnych obciążeń statycznych/dynamicznych oraz odnotowanych w trakcie wbijania pali testowych i kotwiących poziomów wbicia i odpowiadających im wpędów należy przeprowadzić weryfikację przyjętych założeń do projektowania i rozwiązań projektowych. W wyniku weryfikacji należy określić ostateczne długości pali w poszczególnych obszarach oraz ich wpędy niezbędne dla zapewnienia wystarczającej nośności poszczególnych pali docelowych. W gruntach spoiwystych nie należy przyjmować kryterium wpędu.

Jeśli w projekcie wykonawczym lub projekcie próbnego obciążenia nie ustalono inaczej, to pale testowe i kotwiące można wykorzystać jako

elementy nośne w docelowych rusztach palowych, jeżeli nie uległy one zniszczeniu w trakcie realizacji próbnych obciążeń lub ich przemieszczenia pionowe (podniesienie pala) nie były większe niż 15mm. W przypadku stwierdzenia większego przemieszczenia pala należy go dobić.

Po weryfikacji projektu, na podstawie wyników próbnego obciążenia, należy dokończyć palowanie zasadnicze.

O ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej:

- w trakcie palowania docelowego pale zaleca się wbijać zaczynając od pali wewnętrznych i kończąc na palach zewnętrznych (w przypadku gruntów zagęszczonych) lub zaczynając od pali zewnętrznych w kierunku wewnętrznych w przypadku gruntów słabo zagęszczonych;
- bezpośrednio po wbiciu głowicy pali powinny być na poziomie +60cm w stosunku do spodu projektowanych korpusów bądź ław fundamentowych;
- głowice należy rozkuć na długości 55cm do poziomu +5cm w stosunku do spodu projektowanych płyt/elementów zwięzających.

W przypadku zsuwania się pala z wymaganego kierunku, trzeba pal wyciągnąć i wbić ponownie. Gdy pal uzyska już prowadzenie w gruncie sprawdza się współosiowość pala i młota oraz zachowanie zaprojektowanego kierunku wbijania. Po ewentualnym wprowadzeniu poprawki położenia można przystąpić do właściwego wbijania.

Początkowo pale wbija się z małej wysokości wprowadzając przy tym korekty położenia pala. Po doprowadzeniu pala w grunt nośny, wbijanie należy kontynuować przy wysokości opuszczenia młota zgodnej z wielkością przyjętą do wyznaczenia wpędu pala – zagłębienia pala serią 10 uderzeń młota o znanej masie lub ilość uderzeń młota dla uzyskania 20cm zagłębienia pala, aż do uzyskania projektowanej rzędnej lub spełnienia kryterium wpędu. Uzyskane wyniki należy zamieszczać w metryce pala.

Skoki (energije) młota należy zmniejszyć po wbiciu pala do przewarstwień twardej gliny, bardzo zagęszczonego drobnego piasku, głazów, dużych otoczek itp., gdy powyżej zalegają grunty słabe. W tych warunkach może nastąpić podłużne zginanie pala szczególnie niebezpieczne przy silnych uderzeniach młota.

W celu ochrony głowicy pala wymaga się umieszczenia na nich kołpaków. Głównym zadaniem kołpaków jest rozłożenie na cały przekrój poprzeczny głowicy obciążeń przekazywanych przez młot, zmniejszenie naprężeń stykowych i zabezpieczenie przed miejscowymi wyboczeniami głowicy. W przypadku uszkodzenia głowicy pala należy przerwać wbijanie, a uszkodzony odcinek odciąć. W przeciwnym przypadku rosną straty energii, skuteczność wbijania maleje, a uszkodzenie może się rozprzestrzenić dalej.

W trakcie wbijania pali należy na bieżąco kontrolować stan techniczny ewentualnych budynków znajdujących się w sąsiedztwie. O ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej nie należy dążyć do wbijania pala do projektowanej rzędnej mimo małego wpędu. Uzyskanie rzędnej projektowej jest niezbędne jedynie w przypadku pali dozbrających w górnej strefie (pracujących w fundamentach obciążonych znacznymi siłami poziomymi). W innych przypadkach nośność pali na długości nie ulega zmianie i mogą być one skracane na podstawie określonego w dokumentacji projektowej kryterium wpędu.

Uznaje się, że pale wprowadzane w grunt są zdolne do przenoszenia obciążeń projektowych jeżeli spełnione są równocześnie warunki:

- zagłębienie z ostatnich serii uderzeń młota są mniejsze od wielkości wpędu obliczonego dla konkretnych warunków wbijania;
- spód pala uzyskał projektowaną rzędną.

W przypadku uzyskiwania w trakcie wbijania bardzo małych wpędów, grozących zniszczeniem głowicy/trzonu pala można odstąpić od konieczności spełnienia warunku uzyskania przez stopę projektowanej rzędnej. Decyzję w tej sprawie może podjąć wyłącznie Projektant.

6.0 KONTROLA ROBÓT

6.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w STWIOR D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 6.

6.2 Wymagania szczegółowe

Jakość robót palowych ocenia się na podstawie:

- obserwacji przebiegu wykonania robót palowych,
- zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją i uzgodnionym sposobem wykonania,
- zapisów w dzienniku wbijania pali i ewentualnych zapisów w dzienniku budowy,
- deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą lub Aprobata Techniczną IBDiM/ITB,
- wyniki pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,
- wyników badań rutynowych i dodatkowych badań zleconych przez Nadzór oraz
- wyników próbnego obciążenia, o ile jego przeprowadzenie jest wymagane.

Dokumenty stanowiące podstawę oceny robót powinny być dostarczone przez Wykonawcę i przechowywane przez co najmniej 5 lat po zakończeniu robót, a dokumenty wskazane przez Nadzór powinny być dołączone do dokumentacji archiwalnej obiektu. Zaleca się aby takimi dokumentami były metryki pali.

6.3 Tolerancje wykonawcze

Tolerancje wykonania pala w przypadku - gdy nie zostały ustalone w dokumentacji projektowej – są następujące:

- rzędna podstawy pala + 10/-50cm;
- rzędna głowicy pala po rozkuciu/obcięciu ± 3cm;
- przekrój pala -5mm/+8mm.

Pozostałe tolerancje zostały określone w p. 5.7.

7.0 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIOR D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka pala prefabrykowanego wprowadzonego w grunt zgodnie z projektem.

O ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej za pal wprowadzony w grunt zgodnie z projektem uznaje się:

- pal który osiągnął projektowaną rzędną wbicia stopy;
- pal o wymaganej nośności niezależnie od poziomu wbicia stopy pala, długości obciążenia lub/i rozkucia pala.

8.0 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 8.

8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót palowych

Odbiór robót palowych dokonywany jest na podstawie:

- dokumentacji projektowej z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją i uzgodnionym sposobem wykonania,
- zapisów w dzienniku wbijania pali i ewentualnych zapisów w dzienniku budowy,
- deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą lub Aprobata Techniczną IBDiM/TTB,
- wyników pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,
- wyników badań rutynowych i dodatkowych badań zleconych przez Nadzór oraz
- wyników próbnego obciążenia, o ile jego przeprowadzenie jest wymagane.

Wszystkie badania i próby powinny dać wynik pozytywny. Jeżeli którekolwiek badanie lub próba dała wynik negatywny należy usunąć zaistniałą wadę i przedstawić roboty do ponownego odbioru.

9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane zostały w STWIOR D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- wykonanie badań geologicznych w jeziorze (min. 3 otwory o głębokości 12m od dna jeziora) w celu potwierdzenia przyjętego posadowienia
- opracowanie projektu rusztu pod kafar, wykonanie i rozbiórka rusztu pod kafar do wbijania pali
- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
- organizacja placu składowania pali, rozładunek, przemieszczanie pali w obrębie placu wraz z likwidacją placu;
- roboty pomiarowe mające na celu wyznaczenie lokalizacji oraz projektowanego poziomu głowic poszczególnych pali;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- w przypadkach uzasadnionych kontrolę stanu technicznego sąsiadujących budynków;
- w przypadkach uzasadnionych monitoring drgań;
- opracowanie projektu wykonawczego palowania;
- opracowanie projektu próbnego obciążenia pali;
- przygotowanie i wbicie pali testowych;
- przygotowanie stanowisk do próbnego obciążenia pali;
- przeprowadzenie próbnego obciążenia pali testowych;
- opracowanie wyników próbnego obciążenia;
- przygotowanie i wbicie pali docelowych;
- prowadzenie dziennika palowania;
- rozkucie głowic pali;
- roboty pomiarowe mające na celu określenie lokalizacji i poziomu głowic wykonanych pali;
- uporządkowanie terenu robót;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych.

10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1]. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- [2]. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- [3]. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [4]. PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biemej.
- [5]. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [6]. PN-EN 12699:2000. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale przemieszczeniowe. PKN, czerwiec 2003.

M.11.04.01 WYKONANIE ŚCIANKI SZCZELNEJ

1. WSTĘP

1.1. Zakres stosowania STWIOR

Przedmiotem niniejszej szczegółowej Specyfikacji Technicznej (STWIOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pograżaniem ścianek szczelnych z grodzic stalowych wykonywanych w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

1.2. Zakres stosowania STWIOR

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

1.3. Zakres robót objętych STWIOR

Ustalenia zawarte w niniejszej STWIOR dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z pograżaniem ścianek szczelnych z grodzic stalowych zgodnie z Dokumentacją Projektową. STWIOR swoim zakresem obejmuje:

- a) prace przygotowawcze, pomiarowe i porządkowe:
 - wykonanie badań geologicznych w jeziorze (min. 3 otwory o głębokości 12m od dna jeziora) w celu potwierdzenia przyjętego posadowienia
 - wykonanie i rozbiórka rusztu pod kafar do wbijania ścianek szczelnych
 - zakup i transport grodzic stalowych w miejsce wbudowania;
 - wytyczenie osi projektowanej ścianki w terenie;
 - wykonanie i rozbiórkę niezbędnych zabezpieczeń;
 - wykonanie platform roboczych i startowych²;
 - montaż i demontaż konstrukcji pomocniczych;
 - uprzątnięcie terenu po zakończeniu robót;
- b) pograżanie grodzic stalowych.

Specyfikacja swoim zakresem nie obejmuje:

- a) wykonania dojazdów dla samochodów transportujących materiały i sprzęt;
- b) przygotowania miejsc placów rozładunkowych oraz składowych;
- c) usunięcia i zabezpieczenie na czas wykonywania robót wszelkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych;
- d) wykonania kotew gruntowych, rozpór i kleszczy;
- e) wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych³.

Roboty nie objęte niniejszą STWIOR należy realizować zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i odrębnej STWIOR.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIOR są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i warunkami kontraktu lub/i podanymi w STWIOR D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

1.4.1. Konstrukcje pomocnicze

Wszystkie konstrukcje potrzebne do bezpiecznego wykonywania ścianek szczelnych.

1.4.2. Kombinowana ścianka szczelna

Ścianka szczelna złożona z elementów nośnych i uzupełniających. Elementami nośnymi mogą być stalowe rury, belki lub pale skrzyniowe. Elementami uzupełniającymi są stalowe grodzice korytkowe lub zetowe.

1.4.3. Doświadczenia porównywalne

Udokumentowane lub inne jasno określone informacje dotyczące warunków gruntowych oraz warunków wykonawstwa, odniesione do podobnych rodzajów gruntów i skał, dla których spodziewane są podobne oddziaływania. Doświadczenia miejscowe uważane są za szczególnie przydatne.

1.4.4. Poduszka

Tworzywo wypełniające ściśle wnękę kołpaku, które łagodzi siłę uderzenia spadającego młotka na kołpak i głowicę brusa (grodzicy)

1.4.5. Rozejście zamków

Rozerwanie się zamka podczas zagłębiania grodzicy.

1.4.6. Wskaźnik rozejścia zamków

Urządzenie do określenia, czy połączenia zamków sąsiednich grodzic podczas zagłębiania są między sobą szczepione całkowicie

1.4.7. Kołpak

Urządzenie osadzone na głowicy brusa (grodzicy), które rozdziela uderzenie młota równomiernie na brusy zapobiegając dzięki temu uszkodzeniom głowicy brusa.

1.4.8. Zagłębianie

Działanie pozwalające na wprowadzenie brusa do wymaganej głębokości w grunt. *Zagłębianie* bardzo często jest też nazywane *pograżaniem*.

1.4.9. Metoda zagłębiania

Wszystkie metody zagłębiania, takie jak: pograżanie ciągle pojedynczych elementów od razu na projektowaną głębokość, pograżanie panelowe lub naprzemienne, pograżanie etapowe za pomocą wbijania, wibrowania lub kombinacji tych metod.

1.4.10. Wspomaganie zagłębiania

Metoda mająca na celu zmniejszenie oporu zagłębiania podczas zagłębiania, np. wplukiwanie lub wstępne rozwiercanie.

1.4.11. Nakładka

Płyta stalowa, która łączy razem dwa odcinki grodzic

1.4.12. Rama prowadząca

Rama składająca się z jednej lub kilku sztywnych belek przewodnikowych, zwykle ze stali lub drewna, stosowana w celu pozycjonowania brusa podczas ustawiania i utrzymywania osiowości brusów w czasie łączenia i zagłębiania.

1.4.13. Młot

Część wyposażenia kafara, zapewniająca poprzez energię uderzenia zagłębienie brusa do określonej głębokości. *Młotem* jest też bardzo często nazywane urządzenie do wbijania grodzic w grunt.

1.4.14. Prowadnica

Dźwigar lub podobny element zamocowany do wieży w celu prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania

1.4.15. Kierownica

Urządzenie kierujące łączące kołpak lub/i młot z prowadnicą

1.4.16. System prowadzący

Kompletny układ do prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania

1.4.17. Bolec kotwiący

Pręt wystający z podstawy grodzicy używany do połączenia grodzicy z podłożem skalnym

1.4.18. Szakla

Osprzęt do podnoszenia grodzic z podłoża i ustawiania ich w pozycji pionowej.

1.4.19. Brus (grodzica)

Jednostkowy element ścianki szczelnej (pojedyncza, zespolona podwójna bądź wieloprofilowa).

1.4.20. Ścianka szczelna

Ściana ciągła składająca się z brusów. W przypadku stalowych grodzic ciągłość ścianki zapewniona jest poprzez wzajemne połączenie zamków, spasowanie podłużnych wypustów lub poprzez specjalne łączniki.

1.4.21. Konstrukcja ścianki szczelnej

Konstrukcja, do podtrzymywania gruntu i wody, składająca się z brusów, gruntu i skały, zakotwień, podparć i kleszczy.

1.4.22. Kontrola na placu budowy

Kontrola na placu budowy i w jego otoczeniu.

1.4.23. Badanie terenowe

Badania geotechniczne na terenie budowy i w jego sąsiedztwie.

1.4.24. Przesuw

Względne przemieszczenie między zamkami sąsiednich grodzic w kierunku podłużnym.

1.4.25. Szablon

Specjalny rodzaj ram prowadzących używanych do ustawiania zakrzywionych lub załamanych w planie ścianek szczelnych. Często stanowią one platformę roboczą lub pomost dojazdowy przy prowadzonych robotach kafarowych.

1.4.26. Naniżacz

Urządzenie zamocowane w podstawie grodzicy w celu naprowadzenia grodzicy na zamek grodzicy wcześniej umieszczonej w ramie prowadzącej

1.4.27. Wibrator

Urządzenie służące do zagłębiania i wrywania brusów oraz elementów nośnych i uzupełniających kombinowanych ścianek szczelnych.

1.4.28. Monitorowanie

Prowadzenie obserwacji w ramach kontroli jakości technicznej procesu zagłębiania.

1.4.29. Nadzór

Aktywna funkcja w nadzorowaniu i kierowaniu wykonaniem konstrukcji ścianki szczelnej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w warunkach kontraktu lub/i D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Polskimi Normami, niniejszą STWIOR oraz poleceniami Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w warunkach kontraktu lub/i D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów

Materiały stosowane do wykonania stalowych ścianek szczelnych to grodzice stalowe ze stali o gatunku zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz Polskimi Normami. O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej dopuszcza się do stosowania wszystkie typy grodzic, które w dniu rozpoczęcia robót mogą być wykorzystywane w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami⁴.

2.3. Grodzice stalowe

2.3.1. Grodzice nowe

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej do wykonania stalowej ścianki szczelnej należy użyć nowych grodzic stalowych typu U lub Z o parametrach zgodnych z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz Polskimi Normami. Za zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej należy uznać wszystkie grodzice, które mają nie mniejszą wytrzymałość na zginanie (iloczyn wskaźnika wytrzymałości grodzicy i granicy plastyczności stali) niż wymagana w Dokumentacji Projektowej; spełniają jednocześnie wszystkie inne szczegółowe wymagania Dokumentacji Projektowej, jeżeli zostały one określone w projekcie (np. w zakresie min. momentu bezwładności, grubości ścianki, lokalizacji zamka, szerokości modułowej grodzicy, pograżalności itp.).

Gatunki stali z której wytwarzane są grodzice podano w tablicy Nr 1

Tablica 1. Gatunki stali grodzic 10

Gatunek stali	Granica plastyczności R_{eh} [MPa]	Wytrzymałość na rozciąganie R_m [MPa]	Maksymalne wydłużenie A [%]
S240GP	240	340	26
S270GP	270	410	24
S320GP	320	440	23
S355GP	355	480	22
S390GP	390	490	20
S430GP	430	510	19

Do wykonania ścianek szczelnych należy użyć ścianek o $W_x=4500\text{cm}^3/\text{mb}$ ściany i długościach brusów: 5,0m, 7,0m, 8,0m, 9,0m ze stali S270GP.

Długości brusów docelowo zostaną określone przez Projektanta po dostarczeniu przez Wykonawcę badań geologicznych.

2.4. Materiały uszczelniające

Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania Dokumentacji Projektowej.

2.5. Inne materiały i wyroby

Wszystkie materiały i wyroby nie wymienione w niniejszej STWIOR, a przewidziane do wykorzystania w trakcie realizacji robót powinny posiadać deklarację zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną oraz być zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w warunkach M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" oraz w Polskiej Normie.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pogrążania/wyrywania grodzic (kafarów, wibromłotów) zgodnym z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz zaakceptowanym przez Nadzór.

Grodzice mogą być pogrążane/wyrywane z zastosowaniem jednej z następujących maszyn:

- młotami: hydraulicznymi, spalinowymi, wolnospadowymi,
- wibromłotami: wysokiej i niskiej częstotliwości, wysokiej częstotliwości ze zmiennym mimośrodem wirującej masy, wysokiej częstotliwości ze zmieniającym się w sposób ciągły mimośrodem (z ciągłą regulacją częstotliwości) oraz wolne od wzbudzeń rezonansowych w fazie rozruchu i zatrzymania (tzw. nierezonansowe)

Należy dobrać taki sprzęt do pogrążania, którego użycie nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych.

Wykonawca na życzenie Nadzoru przedstawi charakterystykę sprzętu przeznaczonego do wykonania robót.

Roboty pomocnicze, w zależności od zakresu, warunków lokalnych i przyjętej technologii instalacji ścianki, mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu koparek, dźwigów itp.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu. Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót z odpowiednią wydajnością zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWIOR.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w warunkach kontraktu lub i D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

4.2. Wymagania szczegółowe

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodzice, zamki) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej. Dobór środków transportu należy do Wykonawcy i zależy od wymagań konkretnego projektu. Przewożone materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesunięciem.

Niewłaściwe przenoszenie i nieodpowiednie składowanie grodzic, zwłaszcza profili płaskich, jest częstą przyczyną trudności podczas zagłębiania. Niewłaściwe podnoszenie, transport lub składowanie może być także przyczyną zniszczenia wstępnej powłoki grodzic. Podczas ustawiania grodzic zaleca się zapewnienie bezpiecznego dostępu robotnikom prowadzącym podstawę grodzicy podczas jej wstawiania w zamek grodzicy wcześniej zagłębionej. W przypadku gdy zapewnienie takiego dostępu jest niemożliwe (np. w sytuacji gdy korona ścianki znajduje się na zbyt dużej wysokości), zalecane jest stosowanie nanizaczy, które umożliwiają połączenie zamków bez obecności osób na poziomie korony ścianki. Zasada działania nanizacza została schematycznie przedstawiona na Rysunku 6.

Przenoszenie oraz składowanie brusów na placu budowy należy wykonywać w sposób niepowodujący znacznych ugięć brusów, uszkodzeń zamków i ewentualnych powłok ochronnych. W przypadku poziomego ułożenia brusów podczas transportu należy zapewnić podparcie w co najmniej w dwóch punktach, a podczas ułożenia pionowego, dopuszcza się jeden punkt zaczepienia.

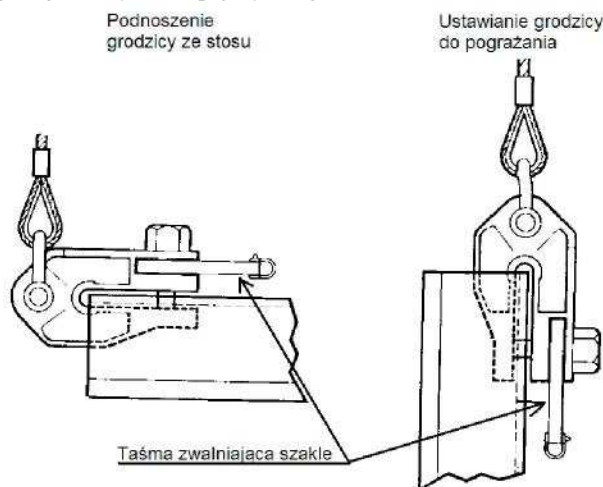
Zaleca się przestrzeganie specjalnych wskazań, dotyczących przenoszenia i składowania określonych przez producenta grodzic. Zalecane jest składowanie brusów w sposób umożliwiający ich łatwe podnoszenie w kolejności ich wykorzystania.

Grodzice różnych typów i różnych gatunków stali należy składować oddzielnie i prawidłowo oznakować.

Składowanie i przenoszenie grodzic o profilach płaskich należy przeprowadzać z największą ostrożnością w celu uniknięcia odkształceń brusów.

Gdy składowane są grodzice stalowe wstępnie powlekane, należy stosować przekładki między każdą grodzicą w stosie.

W celu uniknięcia ugięć grodzic, które mogą powodować trwałe odkształcenia, należy przy przyjmowaniu liczby i miejsc podparć grodzic w stosie wziąć pod uwagę długość i sztywność pojedynczego brusa.



Rysunek 1. Szakla zwalniane z powierzchni terenu

Zaleca się używanie do podnoszenia i pozycjonowania grodzic specjalnego oprzyrządowania jak szakle, przyspawane haki i podobne, aby uniknąć zniszczenia grodzic, a w szczególności zamków. Ochrona zamków nie jest wymagana, jeżeli do przenoszenia grodzic wykorzystuje się niemetale zawieszki płaskie. W przypadku stosowania do przemieszczenia grodzic szaki zdalnie sterowanych (Rysunek 1), ich niezawodne działanie należy sprawdzić przed użyciem. Oprzyrządowanie wykorzystujące przyczepność ciemną może ulec zwolnieniu w sposób nieoczekiwany, dlatego też nie należy go stosować do przemieszczania brusów jeżeli nie są zapewnione dodatkowe środki bezpieczeństwa.

Szczegółowe wymagania dotyczące składowania oraz przenoszenia grodzic podane są w p. 8.3. oraz w Załączniku A normy 10.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w warunkach kontraktu lub/i D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Przed przystąpieniem do wykonywania ścianek szczelnych należy wykonać:

- badania geologiczne w jeziorze w miejscu projektowanego pomostu (min. 3 otwory o głębokości 12m od dna jeziora) w celu potwierdzenia przyjętego posadowienia i przedstawić projektantowi. Uzyskać pisemne potwierdzenie lub zmianę długości brusów przez projektanta.
- Opracować projekt rusztu przez osobę uprawnioną oraz wykonać , a po wbiciu pali rozebrać ruszt pod kafar do wbijania pali.

5.2. Wymagania szczegółowe

5.2.1. Dokumentacja projektowa

Roboty należy prowadzić na podstawie zatwierdzonej do wykonania Dokumentacji Projektowej, która powinna zawierać następujące informacje ogólne:

- plan sytuacyjny z zaznaczonymi drogami dojazdowymi oraz możliwymi utrudnieniami;
- ograniczenia dotyczące dowozu sprzętu lub/i materiałów;
- lokalizację reperów na terenie lub w sąsiedztwie budowy wraz z opisem wysokościowym;
- lokalizację wszystkich instalacji podziemnych (np. elektrycznych, telekomunikacyjnych, gazowych, wodociagowych, kanalizacyjnych) i nadziemnych oraz sąsiadujących budynków i budowli wraz z określeniem podatności na uszkodzenia w trakcie prowadzenia robót;
- opis rodzaju i parametrów/stanu gruntów, uwarstwienia podłoża na całym obszarze budowy oraz występowania i poziomów wód gruntowych;
- możliwość występowania kamieni, głazów lub innych przeszkód naturalnych i sztucznych w gruncie (np. starych fundamentów, kotew gruntowych, elementów ochrony katodowej, itp.);
- możliwość przyczepiania się gruntów spoistych do brusów w trakcie wyrywania ścianek;
- ograniczenia poziomu hałasu i drgań;
- ograniczenia dotyczące metody zagłębiania ścianki oraz metody wspomagającej;
- wymagania określające współczynnik przepuszczalności ścianki szczelnej w odniesieniu do wody i innych cieczy;
- w przypadku konstrukcji stykających się z wodą: poziom wody i jego zmiany (amplituda, częstość zmian wraz z ich przyczyną, np. opróżnienie zbiornika piętrzącego, pływy, itp.);
- dane dotyczące możliwych zanieczyszczeń gruntów.

Dokumentacja Projektowa powinna zawierać również informacje szczegółowe wymagania techniczne dotyczące ścianek szczelnych obejmujące:

- osie projektowanej ścianki szczelnej;
- rozmieszczenie, rodzaj, długości i gatunek stali grodzic;
- projektowane rzędne korony i spodu ściany;
- sposób zabezpieczenia przed korozją lub system konserwujący;
- informacje, czy konieczne jest zespawanie zamków dla przenoszenia obciążenia ścinającego w kierunku podłużnym;
- różne etapy wykonania konstrukcji ścianki szczelnej.

Przed przystąpieniem do realizacji robót zaleca się, aby dostępne były następujące dane uzupełniające:

- porównywalne doświadczenia z robót przeprowadzonych na terenach przyległych lub z robót podobnych przeprowadzonych w podobnych warunkach;
- stan istniejących budowli, konstrukcji i instalacji zlokalizowanych na terenach przyległych wraz z określeniem rodzaju i głębokości posadowienia;
- dane dotyczące niesprzyjających warunków pogodowych (np. silne wiatry i ich częstotliwość);
- silne przemarzanie gruntu wówczas, gdy może prowadzić do przekroczenia naprężeń w elementach ścianki szczelnej.

Ponadto zaleca się, aby Dokumentacja Projektowa precyzowała następujące aspekty realizacji robót jeśli odnoszą się do realizowanej konstrukcji:

- jakość spawania;
 - metoda zaryglowania zamków;
 - metodę cięcia elementów stalowych;
 - metodę wspomagania zagłębiania brusów i głębokość do której może być zastosowana;
 - kształt buta oraz innych zabiegów wymaganych dla zabezpieczenia ostrza grodzicy w podłożu skalnym;
 - metoda, dzięki której, w plastycznych gruntach spoistych zalegających nad skałami, można unikać przeciskania się gruntu przez szczelinę między podstawą grodzicy i stropem skały;
 - jakość zasypu gruntowego lub/i metoda jego wykonywania;
 - wstępne sprzężenie rozpór lub zakotwień w celu zmniejszenia przemieszczeń gruntu za ścianką szczelną;
 - ograniczenia czasowe podczas krytycznych etapów wykonawstwa;
 - metody i poziomy obniżania zwierciadła wody gruntowej;
 - typ, rodzaj i metoda nakładania powłok na elementy stalowe;
 - metody ochrony katodowej;
 - wzajemna zgodność między materiałami uszczelniającymi zamki i powłokami ochronnymi;
 - specjalne wymagania dotyczące przepuszczalności lub szczelności stalowych ścianek szczelnych;
 - metoda zabezpieczająca położenie podstawy grodzicy podczas wykonywania przyległego wykopu w podłożu skalnym;
 - wpływ wyrywania brusów na wytworzenie połączeń hydraulicznych między warstwami gruntów mających różne poziomy wodonośność;
- Jeżeli w sąsiedztwie placu budowy znajdują się obiekty, które mogą znajdować się w strefie oddziaływania na nie wibracji i hałasu wywoływanych przez sprzęt budowlany w trakcie pograżania grodzic to projekt powinien zawierać następujące informacje:
- zasięgi stref oddziaływania sprzętu do pograżania grodzic;
 - wpływ pograżania i wyrywania brusów na sąsiednie budynki, instalacje i urządzenia, na osiadanie powierzchni gruntu
 - informacje o stanie technicznym i typie konstrukcji obiektów znajdujących się w strefie tych oddziaływań,
 - zalecenia co do prowadzenia pomiaru drgań na tych obiektach i rozmieszczeniu punktów pomiarowych oraz co do maksymalnych dopuszczalnych wartości przyspieszeń mierzonych na obiektach.

Natomiast jeżeli w sąsiedztwie placu budowy znajdują się obiekty znajdujące się w zasięgu stref oddziaływania wykopu to projekt powinien zawierać następujące informacje:

- zasięgi stref oddziaływania wykopu,

- informacje o stanie technicznym i typie konstrukcji obiektów znajdujących się w strefie tych oddziaływań,
- zalecenia co do montażu reperów, plomb i piezometrów przed wykonaniem wykopu,
- zalecenia co do częstotliwości wykonywania pomiarów geodezyjnych, badania stanu plomb i sprawdzania wahań poziomu wody gruntowej,
- zalecenia co do ewentualnego wzmocnienia konstrukcji, fundamentów, podłoża gruntowego pod sąsiadującymi z wykopem obiektami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie zawiera tego typu informacji, uważa się, że opisane sytuacje nie mają w danym wypadku miejsca.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie zawiera powyższych informacji, a istnieje podejrzenie, że opisane sytuacje mają w danym wypadku miejsce, obowiązkiem Wykonawcy jest doprecyzowanie ustaleń Dokumentacji Projektowej przed rozpoczęciem robót i opracowanie ogólnych wytycznych postępowania (np. w przypadku natrafienia w gruncie na przeszkody). Opracowania Wykonawcy podlegają przedłożeniu i zatwierdzeniu przez Nadzór.

5.2.2. Etapowanie robót

Poszczególne etapy realizacji robót powinny zostać ustalone w harmonogramie robót na podstawie informacji zawartych w Dokumentacji Projektowej. Przed przystąpieniem do realizacji robót jednoznacznie powinny zostać zdefiniowane kryteria przejścia z jednego etapu do następnego. Dla każdego etapu realizacji robót ważne są następujące dane dotyczące:

- poziomów zasypów i wykopów;
- poziomów i zmienności poziomów wody gruntowej i wód swobodnych w przypadku prowadzenia odwodnienia;
- charakterystyk materiału zasypowego i jego jakości po obu stronach ścianki szczelnej;
- przemieszczeń ścianki szczelnej na końcu poszczególnych etapów;
- ograniczeń dotyczących obciążeń naziomu za wykonywaną ścianką.

5.3. Przygotowanie terenu budowy

Teren budowy należy tak przygotować, aby prace można było wykonywać w sposób zapewniający bezpieczeństwo i założoną wydajność prowadzonych robót. Przygotowanie i wykorzystanie konstrukcji pomocniczych powinno odbywać się zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przygotowanie terenu budowy obejmuje:

- wytyczenie w sposób trwały osi ścianki w terenie;
- wykonanie ewentualnych wykopów wstępnych lub/i ewentualnych platform roboczych i startowych;
- ewentualne spawanie, cięcie i malowanie powierzchni grodzic zgodnie z Polską Normą oraz odpowiednią STWIOR;

Zaleca się, aby przed przystąpieniem do pograżania grodzic wykonać niezbędne urządzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Podczas pograżania grodzic w grunt żwirowaty zaleca się doczepiać od dołu sworznie ochronne, które zabezpieczają przed wtlaczaniem kamyków i zatykaniem zamka.

5.4. Ochrona instalacji naziemnych i podziemnych

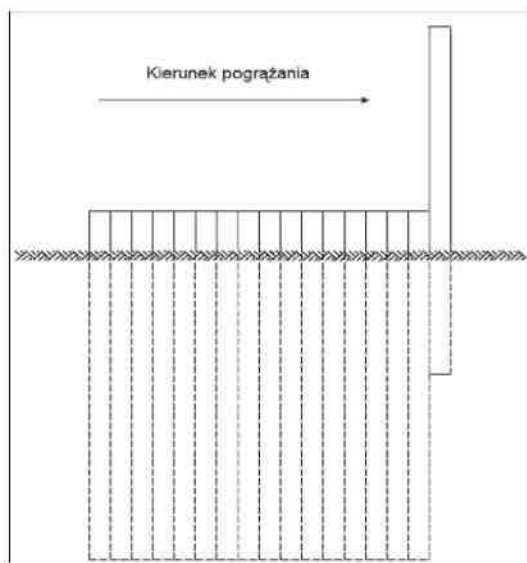
Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w Dokumentacji Projektowej dostarczonej przez Zamawiającego. Wykonawca zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie. Zaleca się, aby Wykonawca uzyskał od odpowiednich władz potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W przypadku natrafienia w trakcie realizacji robót na niezidentyfikowane urządzenie podziemne, należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć urządzenie, wezwać Kierownika Budowy, Nadzór, Projektanta oraz właściciela urządzenia w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

5.5. Pograżanie grodzic

5.5.1. Metody pograżania

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej metoda zagłębiania grodzic, sprzęt i metoda wspomagania zagłębiania nie zostały jednoznacznie określone, należy je dobrać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach. Jeżeli nie istnieją porównywalne doświadczenia lub są one niewystarczające, zaleca się przeprowadzenie próbnego pograżania grodzic. Dane uzyskane z przeprowadzonych próbnych pograżeń grodzic mogą być wykorzystane do zwiększenia efektywności zagłębiania grodzic oraz potwierdzenia poprawności wyboru profilu grodzicy⁵. Próbnego pograżania mogą także wskazywać na konieczność wspomagania zagłębiania.

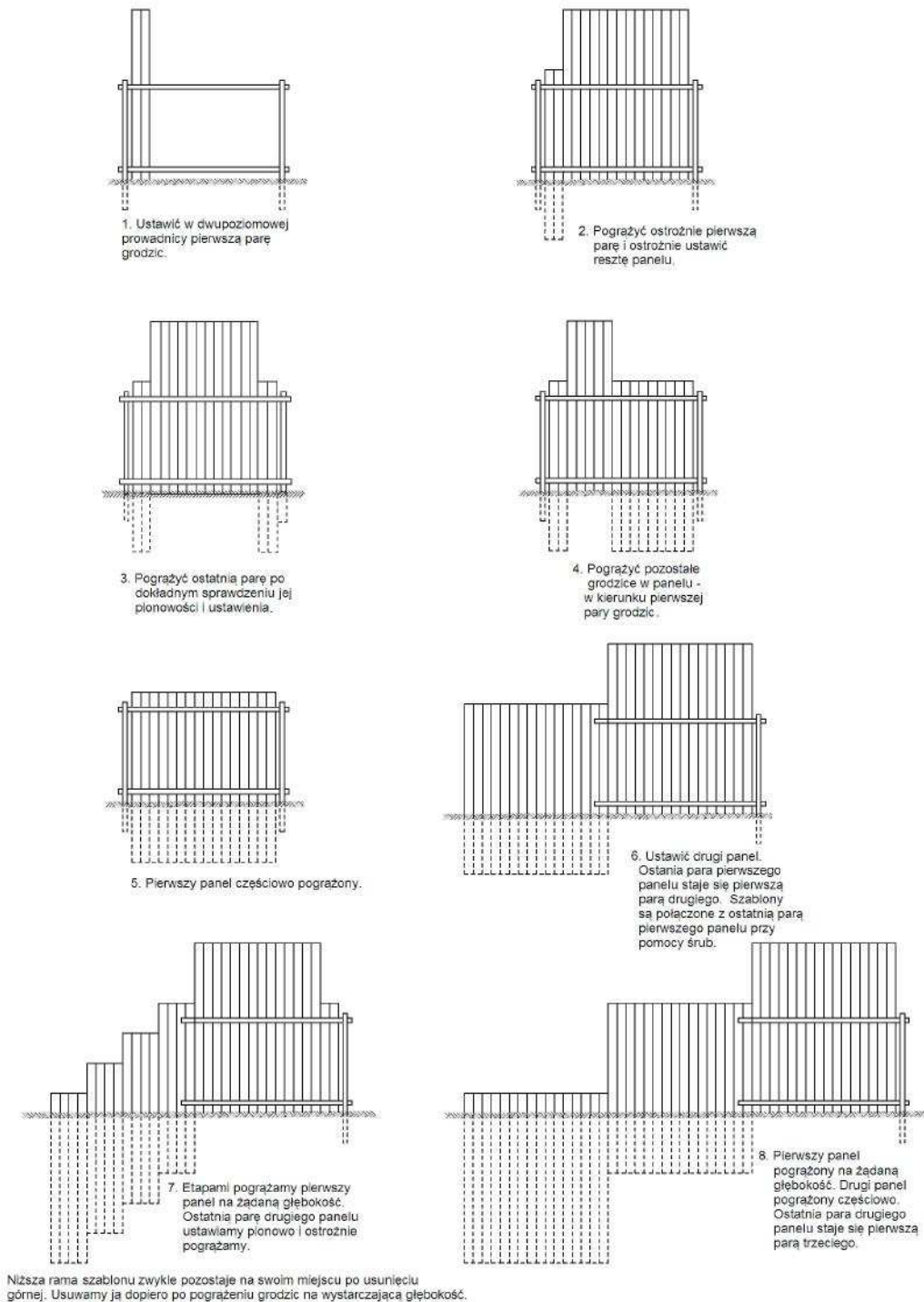


Rysunek 2. Metoda ustawienie i pograżanie

W metodzie ustawienie i pograżenie (Rysunek 2) pojedyncza lub podwójna grodzica jest pograżana na pełną głębokość przed ustawieniem kolejnej grodzicy. Ta metoda ma tę zaletę, że głowica brusa podnoszona jest ponad powierzchnię gruntu na wysokość równą długości grodzicy. Ponadto grodzice można ręcznie łatwo wprowadzić w zamek grodzicy już zagłębionej.

W przypadku gruntów zagęszczonych, zwartych gruntów spoistych i gruntów, w których istnieją przeszkody, stosowanie metody ustawienie i pograżenie może prowadzić przy swobodnym prowadzeniu do trudności związanych z rozejściem się zamków oraz czasami do znacznych odchył od wymaganego położenia.

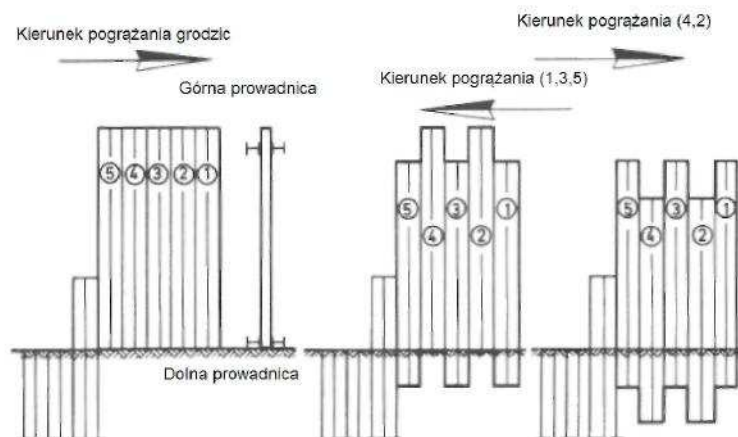
Metody pograżania panelowego (Rysunek 3) i naprężeniowego pograżania panelowego (Rysunek 4) pozwalają na lepszą kontrolę położenia grodzic wzdłuż ścianki szczelnej, gdyż grodzice prowadzą się nawzajem w zamkach. Równocześnie minimalizowane jest niebezpieczeństwo rozejścia się zamków.



Rysunek 3. Metoda pograżania panelowego.

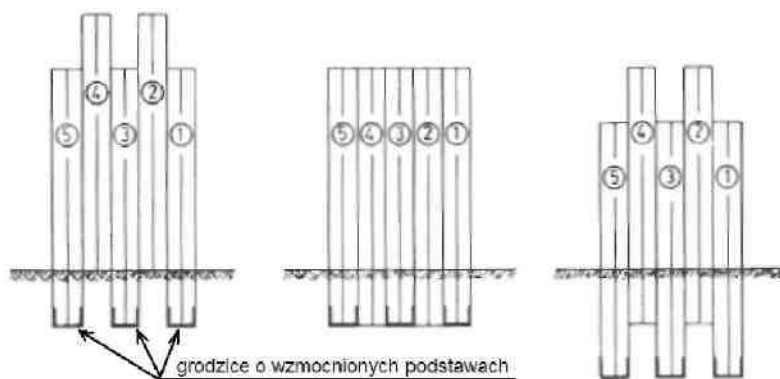
W metodzie panelowej (Rysunek 3) najpierw ustawia się w dwupoziomowej ramie prowadzącej panel połączonych ze sobą w zamkach grodzic, a następnie pograża grodzice w tak przygotowanym panelu jedna po drugiej, aż do osiągnięcia poziomu górnej ramy prowadzącej. W następnym etapie ustawia się drugi panel wykorzystując jako jedno z podparć ramy prowadzącej ostatnią grodzicę pierwszego panelu. Po pograżeniu drugiego panelu powtarza się ponownie wszystkie operacje wymienione powyżej przy ustawieniu trzeciego panelu. W momencie, w którym jedna ze stron ramy prowadzącej jest już zamocowana do ostatniej grodzicy drugiego panelu można pograć na projektowaną głębokość grodzice panelu pierwszego. Wymienione operacje należy powtarzać przy pograżaniu kolejnych paneli.

W przypadku gdy w trakcie pograżania natrafia się na trudne warunki gruntowe można zastosować tzw. naprzemienne pograżanie panelowe (Rysunek 4). W tym wariancie grodzice ustawione w panelu pograża naprzemiennie.



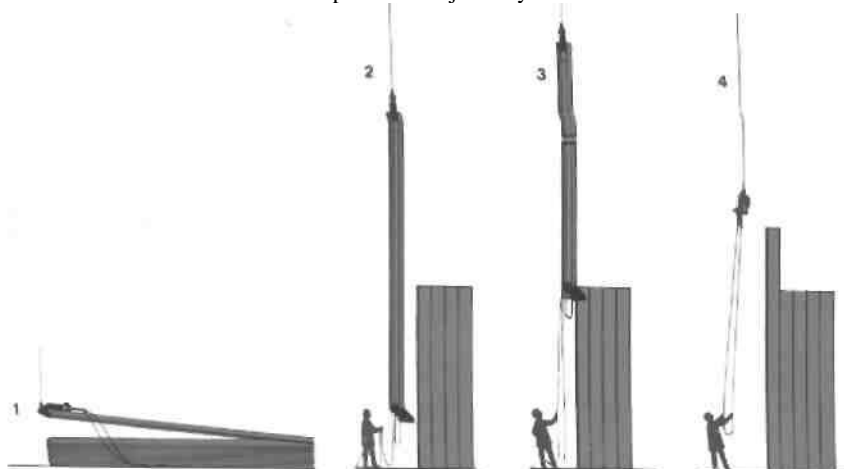
Rysunek 4. Naprzemienne pograżanie panelowe.

W jeden z wariantów naprzemianowego pograżania panelowego (Rysunek 5) zakłada wzmocnienie podstawy co drugiej grodzicy. W tym wariancie najpierw na pewną głębokość pograżane są grodzice ze wzmocnionymi podstawami, a w następnym etapie pograża się grodzice bez wzmocnionych podstaw na taką samą głębokość. Panelowe pograżanie naprzemiennie z grodzicami o wzmocnionych podstawach może być wykorzystywane przy pograżaniu grodzic w gruntach bardzo zagęszczonych piaskach i żwirach oraz przy pograżaniu podstaw grodzic w skałach miękkich.



Rysunek 5. Naprzemienne pograżanie panelowe z grodzicami o wzmocnionych podstawach.

Wadą metod panelowych jest to, że wzajemne połączenie zamków grodzic wymaga podniesienia grodzicy na wysokość równą jej podwójnej długości. Powoduje to także konieczność zapewnienia pracownikom dostępu do zamków łączonych grodzic tak, aby je ze sobą połączyć. Zalecanym rozwiązaniem jest stosowanie w takich wypadkach specjalnego przyrządu - nanizacza. Nanizacz jest montowany do zamka znajdującego się od strony panelu przy podstawie grodzicy. Umożliwia on połączenie ze sobą grodzic w zamkach (nanizanie) bez udziału człowieka. Urządzeniem tym steruje się z powierzchni terenu. Idea zastosowania nanizacza przedstawiona jest na Rysunek 6



Rysunek 6. Schematyczne przedstawienie zasady działania nanizacza

Nanizacz może być także wykorzystywany przy pograżaniu ścianki z grodzic, która docelowo ma wystawać ponad poziom terenu, na taką wysokość, że ręcznie nie można połączyć zamków grodzic ze sobą.

Gdy w trakcie pograżania grodzic dowolną z wymienionych powyżej metod elementy napotkają na przeszkody to można kontynuować pograżanie pozostałych grodzic bez obawy zakłócenia procesu pograżania. Należy jednak zawsze szukać przyczyn trudności w trakcie pograżania. Jeżeli natrafimy na trudne warunki gruntowe i wystąpią trudności z pograżeniem niektórych grodzic na żadaną głębokość, to te wystające grodzice mogą być pograżone później przy użyciu mocniejszych urządzeń. Jeżeli natomiast trudność w pograżeniu wystającej grodzicy jest wynikiem odchylania się sąsiadujących grodzic w osi ścianki w przeciwnych kierunkach to należy rozważyć wyrwanie tej i sąsiadujących grodzic i ponowne ich pograżenie ze zwróceniem szczególnej uwagi na ich pionowość. Należy dobrać taką metodę pograżania, która nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych.

5.5.2. Wykonanie robót

Grodzice można instalować w gruncie parami lub pojedynczo. Grodzice instalowane parami łączy się na terenie budowy przed instalacją - zwykle w pewnej odległości od miejsca pograżania w gruncie. Jeśli grodzice nie były dostarczone jako sparowane z zaciśniętymi zamkami przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie pograżania. Nowo wyprodukowane grodzice mogą być dostarczone przez producenta jako sparowane z zaciśniętymi zamkami⁶. Sparowane grodzice przywożone są pod katar lub wibromłot i podnoszone jako całość.

Ścianką stalową można przebić się przez kłody drewniane w gruncie, przez żwir i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Jeżeli spodziewamy się napotkania przeszkód w trakcie pograżania zaleca się wzmocnić podstawę pała (pkt. 8.4.19 normy 10).

W przypadku gdy osie ścianki w rzucie pionowym się przecinają pograżanie grodzic rozpoczyna się od narożnika. Narożne grodzice zespawane ze sobą (zalecenia dotyczące spawania grodzic wg p. 8.4 Polskiej Normy 10), pograża się bardzo starannie na taką głębokość, aby były należycie umocowane w gruncie. Następnie tuż przed nimi na ziemi zaleca się ułożyć ramy prowadzące drewniane długości 3-5 m w takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić grodzice (Rysunek 10). Parę lub pojedynczą grodzicę nanizuje się na zamek grodzicy narożnej i pograża w grunt na głębokość 2-4m. Kolejno pograża się następne pary lub pojedyncze grodzice na odcinku objętym ramami prowadzącymi. Jeżeli grodzice podczas pograżania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górną kleszczę, które będą się opuszczać razem z grodzicami.

Jeżeli ścianka z grodzic typu U nie jest przewidziana do późniejszego wyciągnięcia oraz nie jest zwieńczona oczepem żelbetowym, po zainstalowaniu grodzic na projektowaną głębokość wskazane jest zespawanie zamków na górnym odcinku na długości 50-80cm, w celu polepszenia współpracy grodzic przy zginaniu.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, np:

- rozerwanie blachy ścianki między zamkami;
- zgniecenie dolnego końca ścianki.

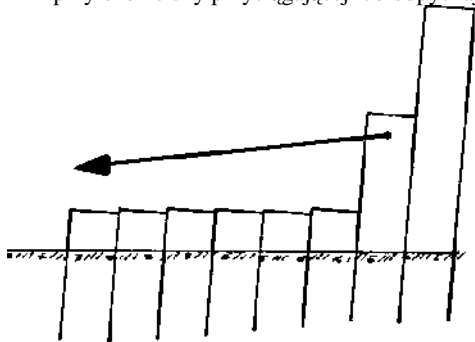
Można zmniejszyć prawdopodobieństwo ich wystąpienia przez wzmocnienie podstawy pała. Uszkodzenie te dadzą się łatwo wyczuć podczas pograżania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębianie się grodzicy oraz to, że podczas uderzeń młot odskakuje.

5.5.3. Tarcie w zamkach grodzic w trakcie ich pograżania

W trakcie pograżania grodzic występuje pomiędzy grodzicą pograżaną, a już pograżoną w gruncie tarcie w zamkach. Jeżeli siły tarcia w zamkach są bardzo duże to w trakcie pograżania może uwidocznić się jedno lub więcej wymienionych poniżej zjawisk.

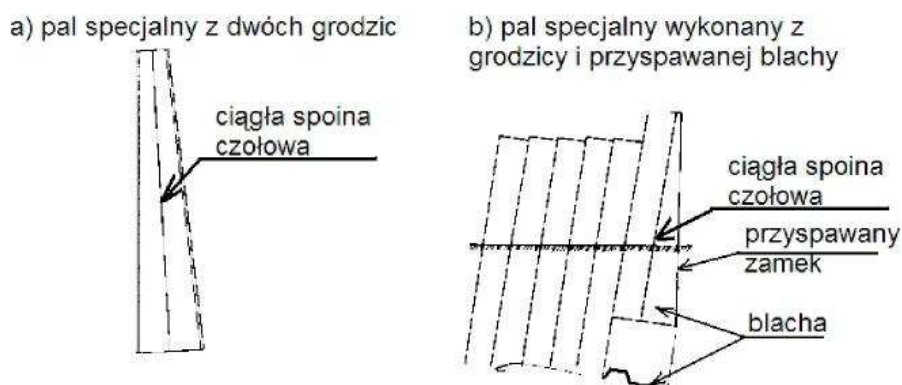
Pochylenie się grodzic w osi ścianki. Tarcie w zamku powoduje mimośrodowe działanie siły na grodzicę. Problem ten można rozwiązać w jeden z poniższych sposobów:

- przeniesienie osi uderzenia młota lub wibromłota,
- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku (zmniejszenie to może być osiągnięte różnymi środkami smarującymi; można też podjąć zabiegi utrudniające dostanie się gruntu do zamków),
- pograżanie grodzic z prowadzeniem,
- pograżanie grodzic w jedno- lub dwupoziomowej sztywnej ramie prowadzącej,
- przyłożenie siły przyciągającej lub odpychającej (Rysunek 7).



Rysunek 7. Przyłożenie siły przeciwdziałającej odchylaniu się ścianki.

Jeżeli powyższe zabiegi nie przynoszą żadanego efektu to dopuszcza się wykonanie i pograżenie specjalnego klinowego pała niwelującego pochylenie. Pał taki można przygotować z dwóch odpowiednio przyciętych grodzic połączonych ze sobą spoiną ciągłą (Rysunek 8.a) lub z blachy przyspawanej spoiną ciągłą do grodzicy (Rysunek 8.b).

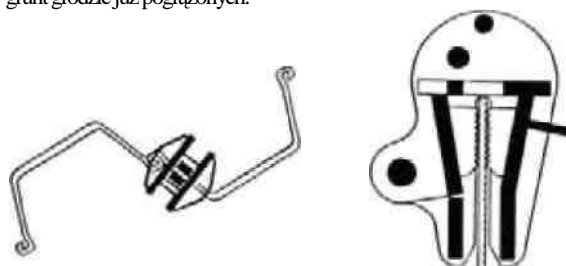


Rysunek 8. Pale specjalne wykorzystywane do zniwelowania pochylenia ścianki

W celu zminimalizowania podłużnych odchył nie zaleca się stosować takich metod jak: ukosowanie, częściowe wycinanie podstaw stalowych grodzic lub dospawywanie do ich podstaw po stronie wolnego zamka stalowych elementów mających za zadanie zrównoważenie oporów powstających w zamku, ponieważ takie działania zwiększa to ryzyko rozejścia się zamków.

Wciąganie w grunt poprzednio pograżonej grodzicy. W trakcie pograżania grodzic, w zamkach może występować tak duże tarcie, że wraz z pograżanymi grodzicami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite elementy. Przeciwdziałać temu można przez:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,
- spawanie ze sobą zamków już pograżonych grodzic,
- zastosowanie specjalnych przenośnych szcęk zamocowanych na głowicach już pograżonych grodzic (Rysunek 9), których zadaniem jest niedopuszczenie do wciągania w grunt grodzic już pograżonych.



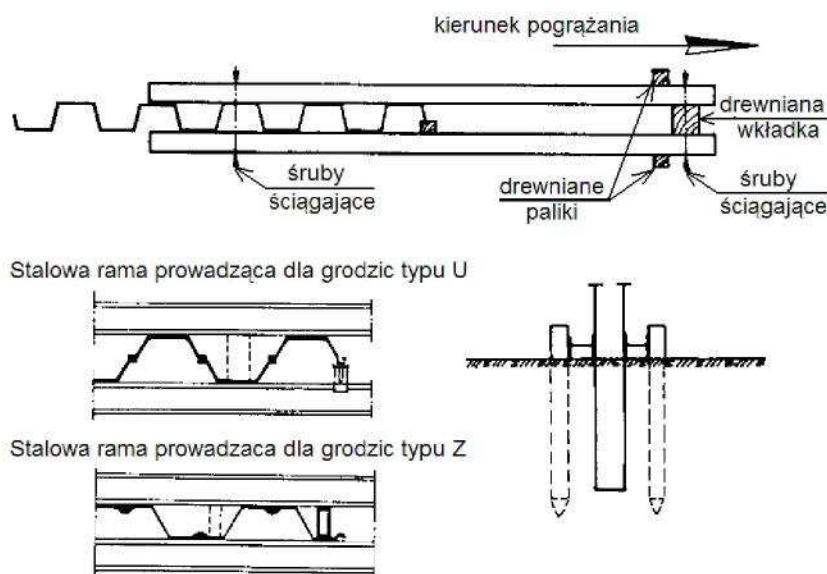
Rysunek 9. Przyrząd utrudniający wciąganie w grunt już pograżonych w trakcie pograżania następnej grodzicy.

Rozgrzewanie się zamków grodzic do bardzo wysokich temperatur. W skutek dużego tarcia w zamkach może dojść do rozgrzania ich do temperatury, w której stal staje się plastyczna, co może doprowadzić do wysprężnienia się zamków. Przeciwdziałać temu można przez:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,
- pograżanie grodzic etapami, tak aby miały one czas na oddanie ciepła.

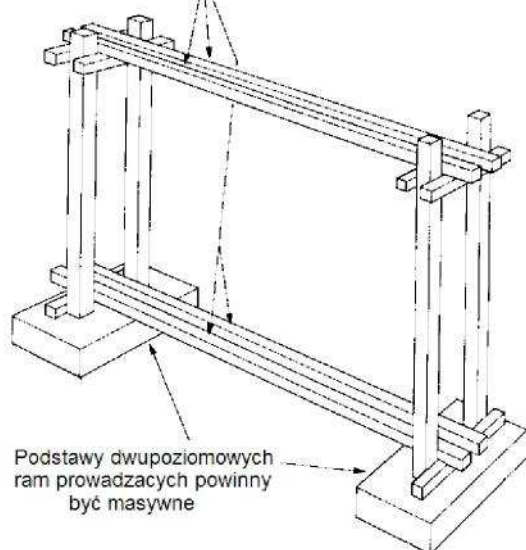
5.5.4. Ramy prowadzące

Jeżeli bardzo ważnym aspektem jest estetyka i szczelność ścianki szczelnej z grodzic wymagana jest zwykle duża dokładność pograżania. Dla jej uzyskania zaleca się, aby przed przystąpieniem do pograżania grodzic wykonać urządzenia pomocnicze: ramy prowadzące jednopoziomowe (Rysunek 10) lub dwupoziomowe (Rysunek 11) drewniane lub z belek stalowych. Drewniane ramy prowadzące są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami.



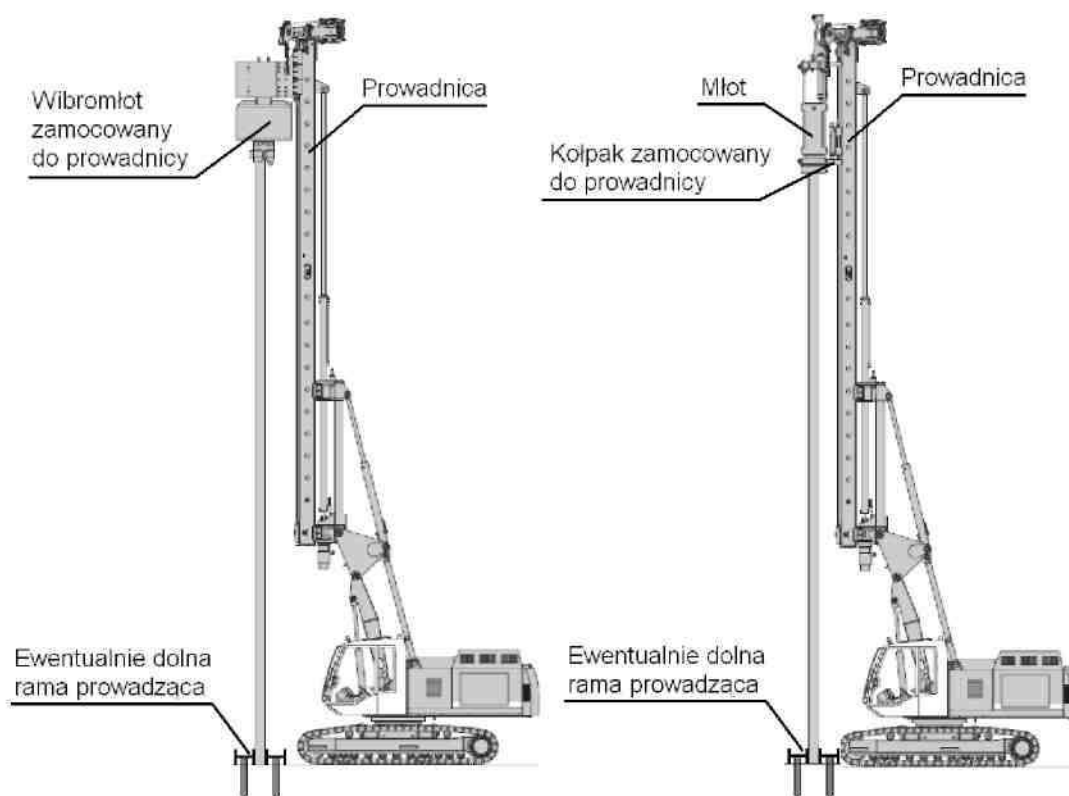
Rysunek 10. Drewniane oraz stalowe ramy prowadzące jednopoziomowe

Ramy prowadzące jednopoziomowe wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Natomiast ramy prowadzące dwupoziomowe (Rysunek 11) ułatwiają utrzymanie odpowiedniej pionowości pograżanych grodzic.



Rysunek 11. Dwupoziomowa rama prowadząca

Z zastosowania ram prowadzących można zrezygnować, jeżeli sprzęt do pograżania grodzic wyposażony jest w maszt prowadzący który umożliwia ciągle korygowanie pionowości w trakcie pograżania (Rysunek 12),



Rysunek 12. Maszt prowadzący

5.5.5. Wpływ technologii pograżania na otoczenie

Drgania od uderzeń młotów i wibratorów są najczęściej znaczne i mogą rozchodzić się na stosunkowo duże odległości. Drgania z ośrodka gruntowego są przekazywane również na sąsiadujące z placem budowy obiekty. Drgania te mogą powodować uszkodzenia obiektów podatnych. Należy zachować specjalną ostrożność, jeżeli takie budynki posadowione są na luźnych piaskach, zwłaszcza jeżeli są one nawodnione: piaski te są bowiem narażone na nagłe osiadania wywołane drganiami w gruncie. Pograżanie z użyciem wibromłotów powoduje zwykle w otaczającym podłożu gruntowym większe drgania niż występujące przy wbijaniu. Zastosowanie bezrezonansowych wibromłotów o dużej częstotliwości drgań, w sposób znaczący może zredukować niekorzystny wpływ drgań na otaczające podłoże i budynki. Zastosowanie w trakcie pograżania grodzic zabiegu podplukiwania zmniejsza mierzone przyspieszenia. Sytuacja ta dotyczy w głównej mierze gruntów spoistych.

5.5.6. Metody wspomagające

W przypadku występowania trudności w procesie pograżania grodzic stosowane są

zwykle następujące metody wspomagania:

- a) podplukiwanie niskociśnieniowe z małą objętością wody:
 - ciśnienie: 1,5 ÷ 2,0 MPa
 - wydajność: 2,0 ÷ 4,0 l/s na rurę
 - średnica rur⁷: około 25 mm
 - liczba rur: zaleca się nie rzadziej niż w załamaniach grodzic.
- b) podplukiwanie wysokociśnieniowe:
 - ciśnienie: 25,0 - 50,0 MPa (na wylocie pompy)
 - wydajność: 1,0 - 2,0 l/s na rurę
 - średnica rur⁷: około 25 mm
 - średnica dyszy: 1,5 - 3,0 mm
- c) wstępne wiercenie, z użyciem lub bez użycia mieszanki cementowo-bentonitowej;
- d) wysadzanie w wyjątkowych sytuacjach.

Podplukiwanie niskociśnieniowe z małą ilością wody stosowane jest głównie w zagęszczonych gruntach niespoistych. W połączeniu z wibrowaniem, pozwala grodzicom przechodzić przez bardzo zagęszczone grunty. Podplukiwanie niskociśnieniowe z małą ilością wody powoduje zwykle bardzo nieznaczne zmiany parametrów gruntów, nie wpływa znacząco na wzrost osiadań, chociaż należy zachować szczególną ostrożność w przypadkach gdy grodzice mają przenosić obciążenia pionowe. Metoda daje dobre efekty szczególnie przy pograżaniu wibromotami o wysokiej częstotliwości drgań. Podplukiwanie niskociśnieniowe jest też czasem stosowane do wstępnego przygotowania gruntu przed pograżaniem grodzic.

Podplukiwanie wysokociśnieniowe może być bardzo skuteczne w bardzo zagęszczonych warstwach gruntu. Podczas podplukiwania wysokociśnieniowego ograniczona objętość płuczki, zostaje wprowadzona do gruntu poprzez dysze zamocowane do grodzicy w nieznacznej odległości ponad jej podstawą. Warunki gruntowe ulegają nieznacznemu pogorszeniu tylko w ograniczonym obszarze wokół grodzicy. Warunki gruntowe w odniesieniu do nośności nie ulegają znacznym zmianom.

Wstępne wiercenie wykonuje się czasami przed pograżaniem grodzic w celu lokalnego rozluźnienia gruntu. Zwykle używane są wiertła ślimakowe z rurą lub bez rury osłonowej. Wstępne wiercenie wykonywane może być wzdłuż całej linii pograżania (bardzo ciężkie warunki gruntowe) lub tylko w miejscu zamków wolnych. Często w przypadku pograżania grodzic sparowanych rozwierca się grunt w miejscach połączenia zamków grodzicy podwójnej.

Nie należy podplukiwać grodzic pograżanych we wcześniej rozwiercony grunt gdyż połączenie tych zabiegów znacznie pogarsza parametry gruntowe w otoczeniu grodzicy.

Rozdrobnienie metodami wybuchowymi wykonuje się zwykle tam, gdzie grodzice powinny zostać pograżone w podłoże skalne.

5.6. Wyrwanie grodzic

W trakcie planowania wyrwania grodzic należy uwzględnić:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu;
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się możliwość rezygnacji z wyrwania grodzic po uzgodnieniu tego z Projektantem.

W trakcie wyrwania grodzic szczególnie grunty spoiste mogą przywierać do powierzchni brusów, tworząc w ten sposób puste przestrzenie w gruncie.

W trakcie wyrwania brusów należy wziąć pod uwagę:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

Tam, gdzie brusy znajdują się w pobliżu konstrukcji podatnych na uszkodzenie, zakładów chemicznych, podatnych na uszkodzenie instalacji między konstrukcjami i w konstrukcjach, podziemnych linii kolejowych itd., wyrwanie brusów należy wykonywać ze szczególną ostrożnością.

5.7. Zwiększenie szczelności ścianek szczelnych

Z reguły woda przepływając przez zamki grodzic niesie ze sobą cząsteczki gruntu i dochodzi do samo uszczelnienia. Jeżeli wymagania Dokumentacji Projektowej w zakresie szczelności zamków są bardzo wysokie lub jeżeli istnieją uzasadnione obawy co do możliwości wystąpienia samouszczelnienia można zastosować jedną z metod zmniejszenia wodoprzepuszczalności ścianek szczelnych. Metody te powinny być określone w Dokumentacji Projektowej lub zgodne z jej wymaganiami.

Szczelność zamków można powiększyć przez wprowadzenie specjalnych płynów lub mas wypełniających do wnętrza zamków. Najczęściej środki takie jest w stanie dostarczyć producent grodzic. Inne metody zwiększenia wodoszczelności grodzic są wymienione w Załączniku E Polskiej Normy 10.

5.8. Inne roboty

Inne roboty takie jak:

- montaż kleszczy, zakotwień, rozpór i podparć;
- wykop, zasyp, drenaż i odwodnienie;
- montaż zakotwień ścianek;

powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i odpowiednią STWIOR.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w warunkach kontraktu lub/i D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

6.2. Wymagania szczegółowe

Przed przystąpieniem do instalacji ścianki należy sprawdzić:

- poprawność wytyczenia osi ścianki;
- ewentualne kolizje ścianki z istniejącym uzbrojeniem terenu;
- przygotowanie platformy roboczej;
- zgodność rzędnych terenu z podanymi w Dokumentacji Projektowej;
- sprzęt zgodnie z p. 3 STWIOR;

- materiały zgodnie z p. 2 STWIOR.

Nadzór powinien obejmować również kontrole i obserwacje, w czasie których należy sprawdzić:

- zgodność warunków na placu budowy w zakresie danych dotyczących gruntu, wody gruntowej z założeniami przyjętymi w projekcie;
- zgodność z założeniami Dokumentacji Projektowej w zakresie kolejności i metody wykonania robót;
- zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie sposobu podparcia ściany, kleszczy i rozpór, ich klasy stali i wymiarów, długości, typu i nośności kotew na poszczególnych etapach robót;
- dokładność metod pomiarowych stosowanych przy instalacji grodzic;
- zakres ewentualnych uszkodzeń w sąsiadujących budynkach, urządzeniach lub podziemnych instalacjach przed i po instalacji ściany w celu identyfikacji tych uszkodzeń, które mogłyby być spowodowane wykonywanymi pracami;
- jeżeli poziomy wody gruntowej i wody swobodnej są według Dokumentacji Projektowej parametrami krytycznymi, to należy je kontrolować w odpowiednio krótkich odstępach czasu, aby otrzymać wiarygodne dane do ich odwzorowania;
- głębokość wbicia ścianki.

Jeżeli prace realizowane są na terenie zabudowanym, to zaleca się rejestrowanie okresowo drgań i poziomów hałasu na terenie budowy oraz w najbardziej narażonych budynkach. Zaleca się, aby takie pomiary były wykonywane zgodnie z miejscową praktyką w celu porównania wyników z kryteriami, które są odpowiednie dla tego rejonu.

W przypadkach uzasadnionych zaleca się przeprowadzanie, z odpowiednią dokładnością, okresowych pomiarów przemieszczeń poziomych reperów na koronie ścianki szczelnej, w sposób pozwalający na ich porównanie z wartościami przemieszczeń przewidywanych w Dokumentacji Projektowej.

Jeśli w sąsiedztwie konstrukcji ścianki szczelnej znajdują się budynki lub instalacje podatne na uszkodzenia, to oprócz pomiarów opisanych powyżej zaleca się uwzględnienie co najmniej:

- pomiarów przemieszczeń na wybranej głębokości;
- pomiarów osiadań budynków i instalacji.

6.3. Tolerancje wykonania.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej, to tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych wynoszą 10:

- położenie głowic grodzic według planu pograżania (w kierunku prostopadłym do osi ścianki):
- na lądzie: $e < 75\text{mm}$;
- na wodzie: $e < 100\text{mm}$;
- pochylenie grodzic od pionu:
- na lądzie: $i < i_{\max} = 1\%$ (0,01m/m);
- na wodzie: $i < i_{\max} = 1,5\%$ (0,015m/m);

Tam gdzie w Dokumentacji Projektowej wymaga zagłębienia grodzic w nachyleniu, podane tolerancje pochylenia mają zastosowanie w odniesieniu do zakładanego kierunku.

Odchylenie grodzic od pionu może wynosić 2% w gruntach trudnych ze względu na pogrążanie, pod warunkiem, że żadne ściśle kryteria nie zostały określone np. w odniesieniu do szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

Geometryczne odchyłki pogrążania są zwykle uwzględnione w projekcie. Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przeciążenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Projektant.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady obmiaru robót podano w podano w warunkach kontraktu lub/i D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarową jest metr wykonanej ścianki szczelnej o określonej wysokości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w podano w warunkach kontraktu lub/i D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

8.2. Szczegółowe zasady odbioru ścianki szczelnej

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- obserwacji przebiegu pogrążania grodzic,
- zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWIOR i uzgodnionym sposobem wykonania,
- deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą;
- wyniki pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,
- wyników innych badań rutynowych i dodatkowych wymaganych w Dokumentacji Projektowej lub zleconych przez Nadzór.

- Dokumentacji Projektowej z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie realizacji robót;
- zapisów w Dzienniku Budowy,

Wszystkie badania i próby powinny dać wynik pozytywny. Jeżeli którekolwiek badanie lub próba dała wynik negatywny należy usunąć zaistniałą wadę i przedstawić roboty do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane zostały w warunkach kontraktu lub/i D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- wykonanie badań geologicznych w jeziorze (min. 3 otwory o głębokości 12m od dna jeziora) w celu potwierdzenia przyjętego posadowienia
- opracowanie projektu rusztu pod kafar, wykonanie i rozbiórka rusztu pod kafar do wbijania pali
- opracowanie i przekazanie do Nadzoru wszystkich wymaganych kontraktem dokumentów poprzedzających przystąpienie do robót (projekty wykonawcze, technologiczne, harmonogramy, programy zapewnienia jakości itp.);
- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;

- organizacja placu składowania grodzic wraz z jego likwidacją po zakończeniu robót, rozładunek, przemieszczanie elementów w obrębie placu;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań i ekspertyz wymaganych w Dokumentacji Projektowej, STWIOR lub zleconych przez Nadzór;
- wykonanie i montaż elementów dodatkowych,
- wykonanie ewentualnego pograżania/wyrywania próbnego;
- pograżanie ścianki szczelnej;
- usunięcie ewentualnych usterek ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych,
- roboty pomiarowe w trakcie wykonania i powykonawcze mające na celu określenie poziomu korony wbicia ściany oraz jej położenie w planie;
- w przypadkach uzasadnionych wymaganiami Dokumentacji Projektowej ucięcie grodzic do odpowiedniej rzędnej;
- uporządkowanie terenu robót;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót;

Cena zawiera również zapas na chwytak urządzenia pograżającego, odpady i ubytki materiałowe powstałe w czasie pograżania itp.

Wszelkie uszkodzenia budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie robót, powstałe trakcie lub po wykonaniu ścianek szczelnych spowodowane robotami objętymi STWIOR Wykonawca będzie usuwać na własny koszt.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1]. PN-EN 12063:2001: Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

[2]. PN-EN 10248-1:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

[3]. PN-EN 12048-2:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.

[4]. PN-EN 10249-1:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

[5]. PN-EN 10249-2:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych.

Tolerancje kształtu i wymiarów.

[6]. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów. [7]. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

[8]. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

[9]. PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biemej.

[10]. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

[11]. PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. [12]. PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[13]. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[14]. PN-EN 996:1998 Sprzęt do palowania. Wymagania bezpieczeństwa.

[15]. PN-EN 1993-5:2007 (U) Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych Część 5: Palowanie i grodze

[16]. PN-EN 1997-1:2005 (U) Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne [17]. PN-EN 1997-2:2005 (U) Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Badania podłoża gruntowego

¹ dotyczy ścianek realizowanych w ramach projektów technologicznych

² platforma startowa do rozpoczęcia instalacji ścianki o ile Dokumentacja Projektowa przewiduje stosowanie bezwibracyjnej metody instalacji ścianki, dla której konieczne jest wykonanie platformy startowej

³ dotyczy zazwyczaj trwałych konstrukcji z grodzic stalowych,

⁴ dopuszcza się do stosowania w budownictwie wszystkie wyroby budowlane, które zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych Rozdział 2. Art. 5.1. (Dz. U. 2004, nr 92, poz. 881) posiadają znak budowlany B. Według Rozdziału 2. Art. 8.1 powyższej ustawy wystawienie przez producenta krajowej deklaracji zgodności upoważnia go do opatrzenia produktu znakiem budowlanym B. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041) Rozdział 2 § 4.1. wytwórca wystawia na swoją wyłączną odpowiedzialność krajową deklarację zgodności z Polską Normą, w tym wypadku z PN-EN 10248:1999 części 1 i 2. Wzór takiej deklaracji, na której powinien być także umieszczony znak budowlany B znajduje się w Załączniku 2. wyżej wymienionego rozporządzenia. Producent grodzic dostarcza taką deklarację wraz z materiałem klientowi na jego żądanie.

⁵ o ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej zaleca się, aby głębokość w metrach, na którą pograżamy grodzice w normalnych warunkach gruntowych, nie przekraczała wartości $W_x [cm^2]$ na metr bieżący ścianki podzielonej przez 100 – zalecenie technologiczne.

⁶ Uwaga! Grodzice sparowane przez producenta charakteryzują się mniejszą zdolnością do obrotu w zamkach, co jest szczególnie istotne dla ścianek o skomplikowanej geometrii w planie. W przypadku ścianek o wymaganej szczelności zaleca się część grodzic (zwykle do 10%) dostarczać na budowę jako pojedyncze i łączyć w miarę potrzeb w pary na placu budowy

⁷ Dopuszcza się stosowanie rur stalowych lub rur wykonanych z PCV

M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA**I WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIOR**

Przedmiotem niniejszej STWIOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

1.2. Zakres stosowania

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

1.3. Zakres robót objętych STWIOR

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

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów, i dotyczą, STWIOR M.12.01.02.

1.4. Określenia podstawowe

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.

Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej sprężenia w sposób czynny.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIOR oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY**2.1. Stal zbrojeniowa**

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

2.1.1. Asortyment stali

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów:

- stal klasy A-II BSt500s, średnica prętów $\phi 8$ mm,
- stal klasy A-II BSt500s, średnica prętów $\phi 10$ mm,
- stal klasy A-II BSt500s, średnica prętów $\phi 12$ mm,
- stal klasy A-II BSt500s, średnica prętów $\phi 16$ mm,
- stal klasy A-II BSt500s, średnica prętów $\phi 20$ mm,
- stal klasy A-II BSt500s, średnica prętów $\phi 32$ mm,

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Przygotowanie zbrojenia****5.1.1. Czyszczenie prętów**

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania p.5.2.1. należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi i lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz. Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą tuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.1.2. Prostowanie prętów

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wciągarek.

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenie prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa tabela.

Średnica pręta [mm]	45°	Kąt 90°	odgięcia 135°	180°
6	-	0.5	0.5	1.0
8	-	1.0	1.0	1.0
10	0.5	1.0	1.0	1.5
12	0.5	1.0	1.0	1.5
14	0.5	1.5	1.5	2.0
16	0.5	1.5	1.5	2.5
20	1.0	1.5	2.0	3.0
22	1.0	2.0	3.0	4.0
25	1.5	2.5	3.5	4.5
27	2.0	3.0	4.0	5.0
30	2.5	3.5	5.0	6.0

5.1.4. Odgięcie prętów, haki

Minimalna średnica trzpieni do używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 1 (PN-91/S-10042)

Tabela 1 - Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta zagiętego	Stal gładka miękka		Stal żebrowana	
mm	R _{ak} = 240 MPa	R _{ak} < 400 MPa	400 < R _{ak} < 500 MPa	R _{ak} > 500 MPa
d < 10	d0 = 3d	d0 = 3d	d0 = 4d	D0 = 4d
10 < d < 20	d0 = 4d	d0 = 4d	d0 = 5d	D0 = 5d
20 < d < 28	d0 = 5d	d0 = 6d	d0 = 7d	D0 = 8d
d > 28	-	d0 = 8d	-	-

d - oznacza średnicę pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy d < 12 mm, pręty o większych średnicach powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

5d dla stali klasy A-0 i A-I

10d dla stali klasy A - II

15d dla stali klasy A - III i A - III N

W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciągane należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2. Montaż zbrojenia

5.2.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10042).

Wymaga się następujących klas stali: A-0, A-III, (PN-91/S-10041, PN-89/M-84023/06), dla elementów nośnych.

Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane do budowy pod warunkiem dopuszczenia ich przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej (PN-91/S-10041).

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje wykonane z betonu.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabloconej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody, stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadawalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali; zmiany te wymagają zgody pisemnej Inspektora Nadzoru. Zaleca się zbroić beton prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 32 mm, choć dopuszczalna maksymalna średnica wynosi 40 mm.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0.07 m dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0.055 m dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0.05 m dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0.03 m dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0.025 m dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów (PN-91/S-10042).

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkieletie zbrojeniowym.

5.2.2. Montowanie zbrojenia

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

Dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów.

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

5.2.2.3. Skrzyżowanie prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązkowy wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm.

Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5 mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 2.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,

- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm,
 - dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm,
 - liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce.
- Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej liczby na tym przęcie,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać + 0.5 cm,
 - różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

Tabela 2

Parametr	Zakres tolerancja	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L – długość pręta wg projektu)	dla L < 6.0 m dla L > 6.0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L < 0.5 m dla 0.5 m < L < 1.5 m dla L > 1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla h < 0.5 m dla 0.5 m < h < 1.5 m dla h > 1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a < 0.05 m a < 0.20 m a < 0.40 m a > 0.40 m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b – oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b < 0.25 m b < 0.50 m b < 1.50 m b > 1.50 m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

7. OBMIAR ROBÓT

wg STWIOR M12.01.02.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności uzyskane od dostawców stali i wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót.

8.2. Rodzaje odbioru

Odbiór zbrojenia obejmuje odbiór robót zanikających wg zasad określonych w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

wg STWIOR M12.01.02.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
2. PN-H-93215 Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.
3. PN-H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.
4. PN-H-04408 Technologiczna próba zginania.
5. PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
6. PN-S-10041 Konstrukcje mostowe z betonu sprężonego. Wymagania i Badania.

10.2. Inne dokumenty

1. Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83591. Stal zbrojeniowa żebrowana gatunku 10425.0/10425.9, importowana z CiSFR IBDiM. Warszawa 1992.

M.12.01.02. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY (A-II). STAL BSt500s**1. WSTĘP**

wg STWIOR M 12.01.00

2. MATERIAŁY

Pręty żebrowane ze stali klasy A-II BSt500s o następujących średnicach:

- stal klasy A-II BSt500s, średnica prętów $\phi 8$ mm,
- stal klasy A-II BSt500s, średnica prętów $\phi 10$ mm,
- stal klasy A-II BSt500s, średnica prętów $\phi 12$ mm,
- stal klasy A-II BSt500s, średnica prętów $\phi 16$ mm,
- stal klasy A-II BSt500s, średnica prętów $\phi 20$ mm,
- stal klasy A-II BSt500s, średnica prętów $\phi 32$ mm,

3. SPRZĘT

wg STWIOR M 12.01.00

4. TRANSPORT

wg STWIOR M 12.01.00

5. WYKONANIE ROBÓT

wg STWIOR M 12.01.00

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

wg STWIOR M 12.01.00

7. OBMIAŁ

Jednostką obmiaru jest 1 kg. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m.

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych oraz drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR OSTATECZNY

Badania wg 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów Robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Umowna cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "na zakład" oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu oraz dostarczenie płaskowników, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" montaż przy użyciu kotew zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

wg STWIOR M 12.01.00.

M.13.00.00. BETON**I WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIOR**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych prowadzonych w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

1.2. Zakres stosowania STWIOR

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

1.3. Zakres Robót objętych STWIOR

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

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań i rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- badaniami i kontroli jakości.

i dotyczą STWIOR M.13.01.01, M.13.02.01

Przedmiotem niniejszej STWIOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem przebudowy mostu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej $1,8 \text{ kg/dm}^3$ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. Klasa betonu - symbol literowo - liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze "B" oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G (np. beton klasy B30 przy $R_b^G = 30 \text{ Mpa}$).

1.4.3. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.4. Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłoniąć beton do jego masy w stanie suchym.

1.4.5. Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

1.4.6. Stopień mrozoodporności - symbol literowo - liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu, liczba po literze "F" oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.4.7. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

1.4.8. Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

1.4.9. Zarób mieszanki betonowej - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami w STWIOR DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne warunki dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIOR oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Dla betonów przeznaczonych do wbudowania w obiekty mostowe obowiązują, niezależnie od polskich norm, "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w 1990 roku.

2.1. Cement

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska do konstrukcji mostowych należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Do betonu klasy B15, B20 i B25 zaleca się cement marki 35, a dla betonu klasy B30 do B40 cement marki 45. Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapieniowego (alitu) C35 50-60%,
- zawartość glinianu trójwapieniowego C3A możliwie niska - do 7%,
- zawartość alkaliów do 0.6%, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0.9%.

Ponadto zaleca się aby zawartość $C4AF + 2 \cdot C3A < 20\%$. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się rozcisnąć w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie nadzoru inwestorskiego, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

Obowiązkiem Inspektora Nadzoru jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeżeli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania wg. PN-B-04300,
- oznaczenie zmiany objętości wg. PN-B-04300,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozcisnąć w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08.

2.2. **Kruszywo**

Kruszywo powinno spełniać wymagania normy PN-B-06712. Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piritów, piritów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, frydymit) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

2.3. **Kruszywo grube**

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie gryś z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej wskazanej przez GDDP i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania. Do betonu klasy B20 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%,
- zawartość ziarn nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20%,
- wskaźnik rozkruszania:
- dla gryś granitowych do 16%,
- dla gryś bazaltowych i innych do 8%,
- nasiąkliwość do 1,2%,
- mrozoodporność wg. metody bezpośredniej do 2%,
- mrozoodporność wg. zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg. BN-84/6774-02) do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg. PN-B-06714-34,
- niewywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-B-06712 “Kruszywa mineralne do betonu” dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10% mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią. W kruszywie grubym, tj. w gryśach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5%, a nadziarna 10%.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczanie składu ziarnowego wg. PN-B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg. PN-B-06714/16,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg. PN-B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg. PN-B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.4. **Kruszywo drobne**

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

- do 0,25 mm 14 do 19%
- do 0,5 mm 33 do 48%,
- do 1 mm 57 do 76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg. PN-B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg. PN-B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg. PN-B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg. PN-B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

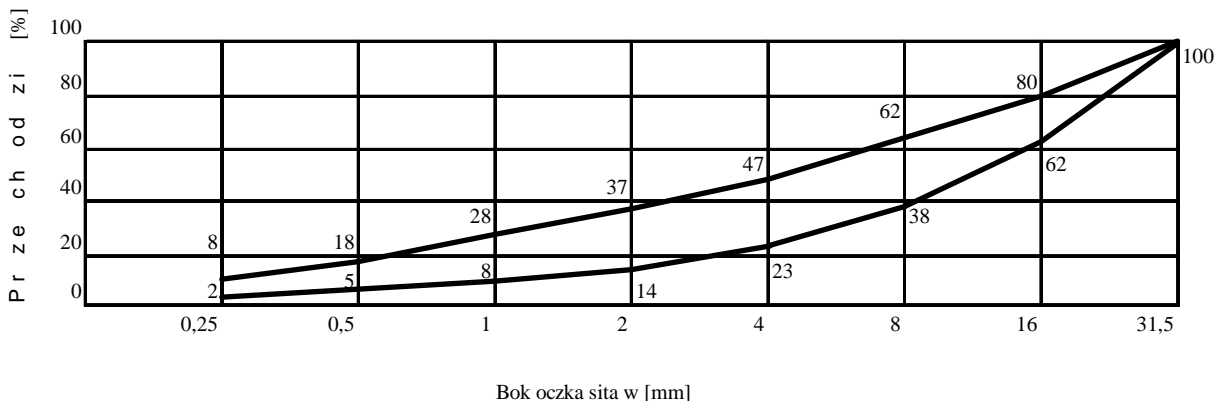
2.5. **Uziarnienie kruszywa**

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji: dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy B35 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Do betonu klasy B25 i B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresach i według tabeli podanych poniżej.

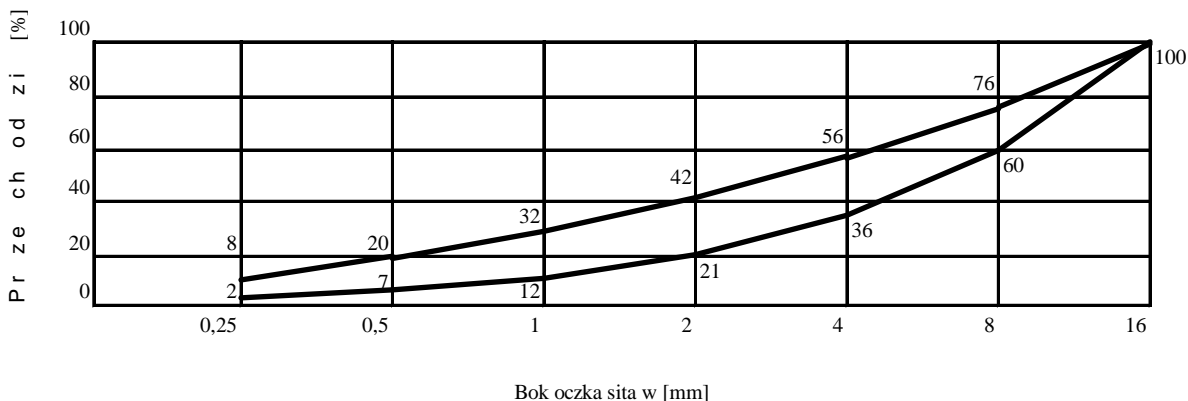
Zalecenia graniczne uziarnienia kruszywa.

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	kruszywo do 16 mm	Kruszywo do 31,5 mm
0,25	3 ÷ 8	2 ÷ 8
0,50	7 ÷ 20	5 ÷ 18
1,0	12 ÷ 32	8 ÷ 28
2,0	21 ÷ 42	14 ÷ 37
4,0	36 ÷ 56	23 ÷ 47
8,0	60 ÷ 76	38 ÷ 62
16,0	100	62 ÷ 80
31,5		100

Krzywa uziarnienia kruszyw 0 - 31,5 mm.



Krzywa uziarnienia kruszyw 0 - 16 mm



Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.6. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw." Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Część wody zarobowej jest potrzebna do wiązania betonu, jest to woda aktywna, chemicznie związana w betonie. Ilość wody niezbędna do wiązania daje stosunek cementowo-wodny $w/c=0,2$ do $0,25$. Reszta wody służy do zwilżania kruszywa i nadania mieszance betonowej odpowiedniej konsystencji - jest to woda bierna, która z biegiem czasu wyparuje z betonu pozostawiając mikro- i makropory obniżające wytrzymałość betonu. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający za zachowanie możliwie małego stosunku w/c nie większego niż $0,50$.

2.7. Dodatki do domieszki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustaleniu recepty mieszanki betonowej. W celu uzyskania betonów w dużym stopniu nieprzepuszczalnych i trwałych o niskim stosunku w/c i wysokiej urabialności, należy używać domieszek, których zestaw i działanie podaje tabela poniżej.

Każdy rodzaj dodatku lub domieszki zmienia kilka cech, z tym, że z reguły jedną z nich szczególnie.

Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich marki 35 i wyższych.

Zastosowane domieszki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 934-2 „Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.”

Wybór dodatków powinien być uzgodniony z Inspektorem Nadzoru a ich stosowanie zgodne z instrukcjami I.T.B. i odpowiednimi Świadectwami.

Optymalna ilość powietrza w mieszance wynosi 3 do 5%. Dodatki napowietrzające zwiększają urabialność, plastyczność, jednorodność i wodoszczelność mieszanki betonowej.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania Robót

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inspektora Nadzoru. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane za rozpoczęcie produkcji a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport betonu

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. przy temperaturze otoczenia $+15^{\circ}\text{C}$,
- 70 min. przy temperaturze otoczenia $+20^{\circ}\text{C}$
- 30 min. przy temperaturze otoczenia $+30^{\circ}\text{C}$.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych.

Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku w/c w betonie przy wylocie.

Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10 m. Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inspektora Nadzoru jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Wytwarzanie betonu

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2%. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności.

Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2%.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielenie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inspektor Nadzoru może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastifikatorów, upłynniaczy nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0°C , za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inspektor Nadzoru wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania. Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy

średniej temperaturze dobowej $> 10^{\circ}\text{C}$), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom $1,3 R_{bG}$. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględniać wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinien przekraczać wartości podanych w odpowiednim punkcie.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinien być jak najmniejszy i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinien przekraczać 42% przy kruszywie grubym do 16 mm i 37% przy kruszywie grubym do 31,5 mm.

Wartość współczynnika A stosowanego do wyznaczania wskaźnika c/w, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczać doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika c/w - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie - wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

5.3. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

5.3.1. Zalecenia ogólne

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie Robót betonarskich może nastąpić po opracowaniu przez Wykonawcę i akceptacji przez Inspektora Nadzoru dokumentacji technologicznej obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inspektora Nadzoru i po dokonaniu na ten temat wpisu do Dziennika Budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować zastępujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie,

- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z Dokumentacją Projektową, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otuliny.
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach $> +5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości $> 15\text{ MPa}$ przed pierwszym zamarzeniem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili jej układania zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni; prace betonarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inspektora Nadzoru.
- mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości $> 0,75\text{ m}$ od powierzchni, na którą spada: w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8 m),
- wibratory węgłne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy $< 0,65$ odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami węgłnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami węgłnymi zagłębiać buławę na głębokość 5 - 8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20 - 30 sek., po czym wyjmować w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R (R - promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0,35 - 0,7 m,
- belki łąty wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, Wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie.

Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawemy powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inspektor Nadzoru uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt Wykonawcy. Ewentualne łączniki (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1,0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inspektor Nadzoru może, jeśli uzna celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

5.3.2. *Zalecenia dotyczące betonowania elementów.*

Przy wykonywaniu konstrukcji elementów monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pomocą rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami węgłnymi,
- przy wykonywaniu ścian, mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami węgłnymi,

Celem ograniczenia skurczu i pęcznienia, betonowanie winno być prowadzone całą szerokością elementu. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

5.4. *Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie*

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z

betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia $> 5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania (konstrukcje monolityczne), zgodnie z PN-B-06251 lub wytrzymałości

manipulacyjnej (prefabrykaty).

5.5. *Usterki wykonania*

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowany 1 cm otulenia zbrojenia betonu, a długości rys nie przekraczają:

- podwójnej szerokości belek i 1,0 m dla rys podłużnych,
- połowy szerokości belki i 1,0 m dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. *Ogólne zasady kontroli jakości Robót*

Ogólne zasady kontroli Robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Wymagane właściwości betonu**6.2.1. Zalecenia do projektowania betonów**

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie PN-S-10042 pkt.3.2. wymaga się stosowania betonowych elementów konstrukcji mostowych z betonu klasy co najmniej:

- B25 - w odniesieniu do fundamentów, podpór ścian oporowych o najmniejszej grubości nie mniejszej niż 60 cm oraz przepustów monolitycznych,
- B30 - w odniesieniu do elementów, podpór i ścian oporowych o najmniejszej grubości poniżej 60 cm, do przęseł żelbetowych, do płytkich tuneli, do prefabrykowanych elementów żelbetowych,

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość gwarantowaną wg. PN-B-06250.

Przy projektowaniu betonu należy opierać się na podstawowych wzorach wytrzymałości (wzór Bolomey'a), szczelności i wodorządności cementu i kruszywa.

Składniki do betonów muszą być specjalnej jakości - wytrzymałość skały, z której pochodzi kruszywo powinna być co najmniej 2 krotnie wyższa od wytrzymałości betonu. Marka cementu powinna być przyjęta wg pkt.2.1 n/n STWIOR. Do betonu stosować płukane kruszywo łamane marki 30 i piasek gruboziarnisty możliwie bez frakcji 0 do 0,125 mm. Szczególnie korzystne są kruszywa o uziarnieniu nieciągłym. Ilość cementu na 1 m³ betonu nie powinna być większa niż 400 kg dla klasy B25 i B30.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dcm³/m³ betonu.

6.2.2. Jakość betonów

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określać jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inspektorowi Nadzoru:

- próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
- propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg. metody stożka opadowego [cm], lub metody Ve-Be [s].
- sposób wytwarzania betonu, transport, betonowanie, pielęgnacja betonu,
- wyniki próbnych wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbkach w kształcie sześcianu o bokach 15 cm, zgodnie z PN-EN 12390-1,
- projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Inspektor Nadzoru wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsięwzięcia betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych przez obie strony. Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania

Laboratorium badawcze, ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inspektora Nadzoru, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

6.2.3. Wytrzymałość betonów

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-B-06250. Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty pomostu. Próbki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inspektora Nadzoru ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inspektora Nadzoru i Wykonawcy, gwarantującymi ich autentyczność. Próbki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inspektora Nadzoru przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-EN 12390-2. Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inspektora Nadzoru w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inspektora Nadzoru. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczenia Robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach Dokumentacji Projektowej. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości max 30 kg stali/m³ betonu przynajmniej 10% próbek,
- betony zwykle zbrojone lub sprężone - przynajmniej 20% próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inspektor Nadzoru może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a Wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia Robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, Wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę.

6.3. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu**6.3.1. Zakres kontroli**

Zachowując w mocy wszystkie przepisy ustalone w pkt 6.2.3 n/n STWIOR dotyczące wytrzymałości betonu, Inspektor Nadzoru ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- konsystencja mieszanki betonowej,

- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inspektor Nadzoru może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, np.: próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

6.3.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- + 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be określonego wg PN-EN 12350-3,
- + 1 cm - wg. metody stożka opadowego PN-EN 12350-2, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo-wodnego, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

6.3.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających, co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać:

- 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tabeli niżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

Uziarnienie kruszywa [mm]		0 - 16	0 - 31,5
Zawartość powietrza [%]	beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5 ÷ 5,5	3 ÷ 5
	beton narażony na stały dostęp wody przed zamrażaniem	3,5 ÷ 6,5	4 ÷ 6

W przypadku stosowania domieszek napowietrzających charakterystyka rozkładu porów w stwardniałym betonie określona zgodnie z normą PN-EN 480-11 „Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.” powinna spełniać wymagania podane w tabeli 5 normy PN-EN 934-2 „Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.”. Sprawdzenie to należy przeprowadzić przy projektowaniu mieszanki betonowej.

6.3.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m³, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię beton. Probki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie bada zgodnie z PN-B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150x150x150 mm spełnia następujące warunki:

1. Przy liczbie kontrolowanych próbek $n < 15$

$$R_{i\min} \geq a \cdot R_{bG} \quad (1)$$

gdzie:

$R_{i\min}$ - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z „n” próbek,

R_{bG} - wytrzymałość gwarantowana,

a - współczynnik zależny od liczby próbek wg. tabeli

Liczba próbek - n	a
od 3 do 4	1.15
od 5 do 8	1.10
od 9 do 14	1.05

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są warunki (2) i (3):

$$R_{i\min} > R_{bG} \quad (2)$$

oraz

$$\bar{R} > 1.2 \cdot R_{bG} \quad (3)$$

gdzie:

\bar{R} - Średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg. wzoru (4)

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

w którym:

R_i - wytrzymałość poszczególnych próbek.

2. Przy liczbie kontrolowanych próbek $n > 15$ zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5)

$$\bar{R}_i - 1.64 \cdot s > R_{bG} \quad (5)$$

w którym:

\bar{R}_i - średnia wartość wg. wzoru (4)

s - odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii n próbek obliczone wg.

wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R})^2} \quad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s , według wzoru (6) jest większe od $0,2 R$ wg. wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg. PN-B-06261 lub wg. PN-B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to Inspektor Nadzoru może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

6.3.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustaleniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczenie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc.

6.3.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalenia składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania elementu obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu.

Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg. PN-B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

1. Po badaniu metodą zwykłą, wg. PN-B-06250

- próbki nie wykazują pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi odprysków kruszywa, itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większa niż 20%.

2. Po badaniu metodą przyspieszoną, wg. PN-B-06250

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0.05 cm/cm² powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.3.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250 nie stwierdza się oznak przesiekania wody.

6.3.8. Dokumentacja badań

Na Wykonawcy Robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych w „Wymaganiach i zaleceniach dotyczących wykonania betonów do konstrukcji mostowych” oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.4. Badania i odbiór konstrukcji betonowych

6.4.1. Badania w czasie budowy

Badania konstrukcji betonowych i żelbetonowych w czasie wykonywania Robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu Robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych Robót z Dokumentacją Projektową i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie Roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakoś ich wykonywania nie będzie mogła być sprawdzona.

Wyniki oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
2. Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą łatą i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-B-06251.
3. Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-B-06251.
4. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg. PN-B-06250 i PN-B-06251.
5. Porównanie przekrojów poprzecznych z Dokumentacją Projektową.
6. Ustalenie czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych.
7. Sprawdzenie rys, pęknięć i raków.
8. Porównanie rzędnych z Dokumentacją Projektową.

6.4.2. Badania po zakończeniu budowy

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów na zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie:
 - podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,
 - rozpiętość i długości całego elementu.
2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

6.4.3. Badania dodatkowe

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar Robót wg STWIOR M 13.01.01. , M 13.01.04. M 13.01.06. , M.13.02.01.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podane w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności uzyskane od dostawców betonu i wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót.

8.2. Rodzaje odbioru

Odbiór robót betonowych obejmuje:

- a) odbiór ostateczny
- b) odbiór pogwarancyjny

wg zasad określonych w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności wg STWIOR. M 13.01.04. , M.13.02.01..

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy dotyczące betonu

1. PN-B-01300 Cementy. Terminy i określenia.
2. PN-B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
3. PN-B-06000 Cement. Pobieranie i przygotowanie próbek.
4. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
5. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
6. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
7. PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenia badań.
8. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
9. PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
10. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
11. PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
12. PN-B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
13. PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
14. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
15. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
16. PN-B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
17. PN-B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
18. PN-B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miazdzenie.
19. PN-B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziaren słabych.
20. BN-84/6774-02 Kruszywa mineralne. Kruzywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
21. PN-B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
22. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
23. PN-B-06250 Beton zwykły.
24. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek.
25. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
26. PN-EN 12350-3 Badanie mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą Ve-Be.
27. PN-EN 12350-6 Badanie mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość.
28. PN-EN 12350-7 Badanie mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
29. PN-EN 12390-1 Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
30. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Część 2. Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałości.
31. PN-EN 12390-8 Badania betonu. Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
32. PN-EN 12390-4 Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych.
33. PN-EN 480-11 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.
34. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
35. BN-73/6736-01 Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
36. BN-78/6736-02 Beton zwykły. Beton towarowy.
37. BN-62/6738-05 Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
38. BN-62/6738-06 Beton hydrotechniczny. Badania składników betonu.

10.2 Normy dotyczące konstrukcji betonowych

39. PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
40. PN-S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
41. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
42. PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
43. PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

10.3. Inne dokumenty

44. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Warszawa 1990.

M.13.01.05. BETON USTROJU NIOSĄCEGO KLASY B30 W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 CM**1. Wstęp****1.1. Przedmiot STWIOR**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych prowadzonych przy wykonywaniu rusztu żelbetowego w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

1.2. Zakres stosowania STWIOR

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWIOR

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

- wykonaniem deskowań i rusztowań,
- wykonaniem mieszanki betonowej,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,

Przedmiotem niniejszej STWIOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem przebudowy mostu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1.8 kg/dm^3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2 Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.3 Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody,

1.4.4 Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

1.4.5 Zarób mieszanki betonowej - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

1.4.6 Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

1.4.7 Klasa betonu - symbol literowo - liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze "B" oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G (np. beton klasy B30 przy $R_b^G = 30 \text{ MPa}$).

1.4.8 Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

1.4.9 Stopień mrozoodporności - symbol literowo - liczbowy - (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze "F" oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIOR oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWIOR D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

wg STWIOR M 13.00.00.

Drewno klasy K27 i K39, stal St3SX.

3. SPRZĘT

wg STWIOR M 13.00.00.

4. TRANSPORT

wg STWIOR M 13.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w STWIOR M 13.00.00 i ustalenia poniższe.

Przed wykonaniem płyty współpracującej należy wykonać deskowanie i rusztowanie zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dopuszcza się zastosowanie deskowania i rusztowania za zgodą Inwestora i Inspektora Nadzoru.

Przed rozbiórką istniejącego i budową mostu należy wykonać tymczasową kładkę dla pieszych, a po zakończeniu robót rozebrać ją.

5.1. Tolerancje wykonania

- * długość płyty stropowej + 2 cm,
- * rozpiętość płyty stropowej + 1 cm,
- * rzędne + 1 cm.

5.2. Otulenie zbrojenia

Otulenie zbrojenia licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić:

- * 3 cm - zbrojenie główne konstrukcji płyty stropowej od strony zewnętrznej,

5.3. Deskowanie

Wykonanie deskowań powinno zapewniać prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu konstrukcji. Budowę deskowań należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wg. wymagań WT-D, DP-31 i BN-70/9080-02. Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować wg. PN-63/B-06251 oraz wg STWIOR M.13.00.00.

5.4. Betonowanie płyt

Bezpośrednio przez betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inspektora Nadzoru a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania, właściwe ułożenie, powiązanie zbrojenia i otulenia prętów zgodnie z Dokumentacją Projektową. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka płyty. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju.

Betonowanie należy prowadzić bez przerw roboczych prowadząc beton całym przekrojem wg poniższego schematu:

- * układany beton należy zawibrować wibratorami wgnębnymi i przyczepnymi oraz zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi,
- * nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu, operację tę należy wykonywać zwykłą łąką drewnianą i dopiero w następnej kolejności listwą wibracyjną.

Zwraca się uwagę na dokładne wykonanie górnej powierzchni betonu płyty stropowej nadając jej odpowiedni promień. Z uwagi na zastosowanie izolacji z pap samoprzylepnych powierzchnia świeżego betonu powinna być gładka. Późniejsze wygładzanie płyty jest bardzo pracochłonne i kosztowne. Powierzchnia

betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetonowych niniejszych wytycznych.

Po uzyskaniu przez beton płyty wytrzymałości 14 dniowej rusztowanie należy opuścić. Przy betonowaniu należy zwracać uwagę na właściwe rzędne kotew do mocowania poręczy na ściankach czołowych (gzymsach).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w STWIOR M 13.00.00.

7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest 1 m³ betonu ustroju niosącego w elementach o grubości < 60 cm. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu.

8. ODBIÓR OSTATECZNY

Badania wg 6 należy przeprowadzić w czasie odbioru Robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji
- wykonanie deskowania,
- wykonanie rusztowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej
- transport, ułożenie, zagęszczenie i pielęgnacja betonu
- rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- wykonanie i rozbiórka kładki tymczasowej dla pieszych
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie - będących własnością Wykonawcy - materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy
- wykonanie badań betonu

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

wg STWIOR M 13.00.00.

M.13.02.01. BETON KLASY B15 W DESKOWANIU**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (STWIOR)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu oraz Robót betonowych związanych z wykonaniem podkładów w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

2. MATERIAŁY

wg STWIOR M 13.00.00.

3. SPRZĘT

wg STWIOR M 13.00.00.

4. TRANSPORT

wg STWIOR M 13.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

wg STWIOR M 13.00.00

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

wg STWIOR M 13.00.00.

7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 wbudowanego betonu, obliczony na podstawie Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

Badania wg 6 należy przeprowadzić w czasie odbioru Robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia:

- wykonanie deskowań
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej oraz jej pielęgnację
- rozebranie deskowań.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

wg STWIOR M 13.00.00.

M.15.02.01. PAPY ASFALTOWE LUB SMOŁOWE NA TANINACH LUB FOLIACH O GR. >0,5CM**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIOR**

Przedmiotem niniejszej STWIOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych wykonaniem izolacji termozgrzewalnej i pokrycia dachu z gontów bitumicznych w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

1.2. Zakres Stosowania STWIOR

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

1.3. Zakres Robót objętych STWIOR

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia wszystkich Robót umożliwiających i mających na celu wykonanie izolacjiestroju nośnego z zastosowaniem papy zgrzewalnej i pokrycia dachu wieży gontem bitumicznym.

1.4. Określenia podstawowe

Izolacja pozioma - warstwa wykonana na konstrukcji konstrukcją obiektu dla niedopuszczenia wody do konstrukcji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIOR oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Izolacja pozioma wykonywana na ruszcie i dachu wieży powinna:

zapobiegać przedostawaniu się wody opadowej do konstrukcji,

zapobiegać tworzeniu się znacznych ciśnień pary wodnej,

wykazywać przyczepność do podłoża.

2. MATERIAŁY

Materiały hydroizolacyjne powinny posiadać ważne "Świadectwo IBDiM" i atest producenta.

Materiały na gont bitumiczny powinny posiadać znak B lub CE

Osnowę folii izolacyjnej powinna stanowić wzmocniona włóknina poliestrowa powleczone obustronnie bitumem modyfikowanym. Osnowa powinna być całkowicie zaimpregnowana bitumem i znajdować się w górnej części folii tak, żeby grubość zgrzewalnej masy bitumicznej na spodzie arkusza wynosiła co najmniej 3 mm.

Grubość arkusza izolacji nie powinna być mniejsza niż 5 mm.

Przyczepność do podłoża badana metodą „pull-off” min. 0,6 MPa.

Siła zrywająca przy rozdzielaniu w temp. $20 \pm 2^\circ\text{C}$:

wzdłuż arkusza min. 170 N

w poprzek arkusza min. 170 N

Wydłużenie przy zerwaniu w temp. $20 \pm 2^\circ\text{C}$:

wzdłuż arkusza min. 50 %

w poprzek arkusza min. 50 %

Siła zrywająca przy rozciąganiu w temp. $20 \pm 2^\circ\text{C}$:

wzdłuż arkusza min. 800 N

w poprzek arkusza min. 800 N

Nasiąkliwość poniżej 0,5%

Papa musi być odporna na działanie podwyższonej temp. 100°C przez 2h.

Arkusz izolacji na obrzeżach rolki musi być pocieniony na szerokości zakładu podłużnego przechodząc z gr. 5 ± 6 mm do 3 mm. Spód warstwy zgrzewalnej powinien być zabezpieczony przed sklejeniem w rolce cienką, topliwą pod wpływem temperatury folią. Podłużny zakład powinien być oznakowany na wierzchu arkusza białymi liniami w odległości 8 cm od krawędzi podłużnych arkusza.

Góra powierzchnia powinna być wykończona posypką z bardzo drobnego piasku wtopionego w powłokę bitumiczną. Powierzchnia ta jest odporna na działanie wysokiej temperatury, co umożliwia bezpośrednie układanie na izolacji warstw nawierzchniowych z betonu asfaltowego.

3. SPRZĘT

Użyty sprzęt lub narzędzia do wykonania Robót powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości Robót.

W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze używanego sprzętu lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości Robót, Inspektor Nadzoru może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

Do wykonania izolacji z papy termozgrzewalnej niezbędne są:

palnik gazowy z wężem,

butla z gazem propan-butan,

szpachelka,

nóż do cięcia papy.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów izolacyjnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Ogólne warunki transportu podano w STWIOR DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWIOR DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

Izolację należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta.

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od -5°C . W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym Stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni. Przy układaniu izolacji w temperaturze $5-10^\circ\text{C}$ materiał samoprzylepny należy przechowywać przez 24 godziny w temperaturze 20°C . Nie należy wykonywać prac izolacyjnych w wypadku

zawilgocenia powierzchni przeznaczonej do izolacji. Izolowaną powierzchnię należy wcześniej zagruntować. W pobliżu robót hydroizolacyjnych nie wolno składać żadnych materiałów sypkich i pyłących.

5.2. *Sposób przygotowania podłoża pod izolację*

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inspektor Nadzoru na pisemny wniosek Kierownika budowy w formie wpisu do dziennika budowy. W przypadku wątpliwości lub niejasności w tym zakresie należy zasięgnąć opinii specjalisty IBDiM lub innej jednostki naukowo-badawczej.

5.2.1. *Przygotowanie podłoża*

Powierzchnie betonowe przygotowane do zaizolowania powinny być równe i zwarte, celem zapewnienia maksymalnej przyczepności. Nie mogą występować żadne elementy luźno związane z podłożem ani ostre występy bądź widoczne grube ziarna kruszywa. Przed przystąpieniem do gruntowania powierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona, wolna od pyłu i niezwiązanego kruszywa. Mokłą powierzchnię należy przesuszyć. Podłoże powinno być równe tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łatą długości 4 m przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm przy spadku powyżej 1.5% lub 5 mm przy spadku mniejszym niż 1.5%. Mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej zgrzeszkowanie lub piaskowanie. Wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastriko tak aby nie odsłonić wkładek zbrojenia. Podłoże powinno być suche.

5.2.2. *Oczyszczenie podłoża*

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnię izolowaną należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatuszczeń. Luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejujący i przeciwwodny. Zatuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

5.2.3. *Zagruntowanie podłoża*

Podłoże betonowe należy gruntować fimoowymi roztworami asfaltowymi posiadającymi atest IBDiM lub też asfaltową emulsję anionową wg BN-82/6753-01. Materiał gruntujący наносi się przy użyciu wałka malarskiego. Zużycie primera wynosi 1 litr na 4-5m² powierzchni normalnego, zwanego betonem. Schnięcie zagruntowanych powierzchni trwa w porze letniej od 4 - 6 godzin i jest uzależniony od temperatury otoczenia.

W praktyce czekamy aż do chwili kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a emulsja lub roztwór nie brudzi rąk.

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię która zostanie zaizolowana tego samego dnia. W przybliżeniu oznacza to, że przy użyciu ręcznego palnika o szerokości 1 m i zatrudnieniu 2 osób wynosi do 150 m² w ciągu dnia. Powierzchnię zagruntowaną niezaisolowaną w ciągu tego samego dnia, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

Należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inspektora Nadzoru. W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wkłęsłych i wypukłych dylatacjach. Do gruntowania podłoża na dalszej powierzchni można przystąpić po przyklejaniu izolacji w wyżej wymienionych szczególnych miejscach.

Przed przystąpieniem do układania izolacji należy sprawdzić, czy przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, czy nie jest skleiony w rolce, załamany, popękany czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej lub świadectwa dopuszczenia dotyczącego danego materiału, należy sprawdzić czy przekładka antyadhezyjna daje się łatwo odklejać, należy używać wyłącznie izolacji nieuszkodzonych, dobrej jakości.

Materiał uszkodzony należy usunąć z placu budowy. Przed rozpoczęciem prac izolacyjnych należy rozpakować taką ilość rolek materiału, jaka będzie zużyta na jednej zmianie roboczej, rolki materiału należy rozpakować poza powierzchnią do zaizolowania tak, aby na powierzchni tej nie pozostawić spinaczy używanych do spinania kartonowych opakowań.

Rozpakowane i nierozpakowane rolki materiału należy przechowywać wyłącznie w pozycji pionowej. W przypadku wykonywania prac izolacyjnych pod namiotem (w temperaturach poniżej 5°C) lub na otwartej przestrzeni w temperaturach od 5 do 10°C, materiał samoprzylepny po rozpakowaniu przechowywać należy przez 24 godziny w pomieszczeniu ogrzanim do temperatury 20°C i wyjmować z tego pomieszczenia po jednej rolce, bezpośrednio przed przyklejeniem do przygotowanej powierzchni.

5.3. *Układanie izolacji*

Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan-butan o szerokości rolki papy izolacyjnej oraz prostego narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka celem lepszego dociskania świeżo zgrzanej izolacji.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych bez krzywizn 15%, a na obiektach z krzywiznami do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 10 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę tj. wykonujemy zawinięcia izolacji na głębokość 300 mm poza krawędź płyty. Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika a całą rolęk ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu.

Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy ścianie) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki).

5.3.1. *Podgrzewanie izolacji*

Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ca 1 - 2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po ułożeniu izolacji powinno się w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną warstwę ochronną lub nawierzchnię asfaltową. Izolacji nie wolno układać na mokrej powierzchni oraz w czasie deszczu. Przed ułożeniem izolacji należy dokładnie skontrolować czy na płycie nie ma zanieczyszczeń.

5.3. *Układanie gontu bitumicznego*

Roboty związane z ułożeniem gontu bitumicznego na dachy wieży należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. *Zasady kontroli jakości Robót*

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnej na drogowym obiekcie mostowym sprawują:

Inspektor Nadzoru,

Kierownik robót,

służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych:

jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,

jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym,

jakość materiałów hydroizolacyjnych - wg wymagań IBDiM,

jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w STWIOR z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

6.2. Badania materiałów hydroizolacyjnych

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym oraz innymi opracowaniami IBDiM.

Należy sprawdzić następujące właściwości materiałów:

- gramaturę materiału oraz zawartość masy izolacyjnej wg PN-72/B-04615 oraz wytycznych IBDiM
- grubość materiału wg PN-72/B-04615,
- wytrzymałość na zerwanie, badaną na pasku szerokości 5 cm wg PN-72/B-04615,
- wydłużenie przy zerwaniu wg PN-72/B-04615,
- wytrzymałość na rozerwanie badaną na próbkach trapezowych z rozcięciem wg DIN 53363,
- nasiąkliwość wg PN-72/B-04615 i wg IBDiM,
- przesiąkliwość dla wody pod ciśnieniem - wg IBDiM,
- odporność na przeginięcie w temperaturach ujemnych wg PN-72/B-04615 oraz IBDiM, - temperatura mięknienia wg PiK, penetracja w 15 i 25°C, temperatura łamliwości wg Fraassa oraz indeks penetracji dotyczące lepkości materiałów izolacyjnych badane wg odpowiednich norm przedmiotowych: PN-73/C-04021 i PN-73/C-04130.

6.3. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji przeciwwodnej,

zabezpieczenie wszystkich dylatacji i wykonanie wzmocnień izolacji zgodnie z projektem technologii robót hydroizolacyjnych,

zagruntowanie podłoża,

wykonanie warstwy hydroizolacji, a zwłaszcza jej zakończeń na krawędziach, dokładność sklejenia zakładów i przyklejania do podłoża lub poprzedniej warstwy,

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

6.4. BHP i ochrona środowiska

Podczas prac hydroizolacyjnych obowiązują przepisy i instrukcje BHP dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych i pneumatycznych urządzeń ciemnych, urządzeń strumieniowo ciemnych, sprężonego powietrza, a ponadto:

powierzchnia, na której wykonuje się gruntowanie podłoża powinna być ogrodzona i zakazane palenie papierosów oraz używanie otwartego ognia z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących,

środki do grutowania należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym od słońca.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośredni przy wykonywaniu hydroizolacji z materiałów samoprzylepnych powinni być wyposażeni w odzież ochronną i rękawice ochronne. Powinni posiadać obuwie na drewnianej podeszwie obitej gumą bez żadnych okuć. Przy dotykaniu samoprzylepnej Strony materiału należy palec zwilżyć wodą. Arkusze materiału samo- przylepnego należy przecinać nożem do tapet zwilżonym wodą.

Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu:

środki przeciwoparzeniowe,

środki do zmywania asfaltu,

krem natłuszczający do rąk,

w pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe, posiadające atesty.

7. OBMIAR

Jednostką miary jest 1 m² powierzchni izolowanej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

Na podstawie wyników wg p.6 badań należy sporządzić protokoły odbioru Robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty izolacyjne należy uznać za zgodne z wymaganiami STWIOR. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane

Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty izolacyjne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów badań i oceny wizualnej.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów
- protokoły odbiorów częściowych
- zapisy w dzienniku budowy

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa Robót za 1 m² wykonanej izolacji uwzględnia zakup, dostarczenie materiałów, przygotowanie powierzchni betonu, gruntowanie lub nie (zgodnie z instrukcją producenta), ułożenie izolacji z jej zabezpieczeniem i uporządkowanie terenu Robót. Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-69/B-10260 "Izolacja bitumiczna"

10.2. Inne dokumenty

Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów samoprzylepnych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa - 1991 r.

Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa - 1991 r.

Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa - 1990 r.

Metody badań izolacyjnych materiałów samoprzylepnych zgrzewalnych i mastyksów - IBDiM, Warszawa 1991 r.

M.20.02.06. WYKONANIE KONSTRUKCJI DREWNIANEJ POMOSTU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIOR

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pomostów drewnianych z wieżą widokową w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

1.2. Zakres stosowania STWIOR

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

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Pomost drewniany - część konstrukcji przęsła mostu przekazująca obciążenia ruchome na dźwigary składający się z belek poprzecznych, chodników i poręczy.

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

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWIOR i poleceniami Inspektora Nadzoru.

W trakcie wykonywania robót Wykonawca ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu drogowego i osób trzecich w obrębie placu budowy oraz za utrzymanie oznakowania, urządzeń ostrzegawczych i zabezpieczających na przekazanym placu budowy.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy budowie pomostu drewnianego zgodnie z zasadami n/n specyfikacji technicznej są:

2.1 Tarcica- bale obrzynane - z drewna iglastego, sosnowego klasy K39 i K27 o wilgotności 15% nasyczone o następujących wymiarach;

- wg rysunków

2.2 Śruby - średnicy M16, M24, wraz z podkładkami i nakrętkami, o klasie własności mechanicznych min. 5.6,

2.3 Łączniki – blachy o grubości 5mm lub 10mm ze stali S235 ocynkowane o gr. ocynku min. 75µm, pręty fi32mm Se stali BSt500s

2.4 Gwoździe

2.5 Zabezpieczenie pomostu

FOBOS M-4 lub inny materiał o podobnych właściwościach.

PINJASOL COLOR lub inny materiał o podobnych właściwościach.

Wymagania co do materiałów na zabezpieczenie pomostu wg kart technologicznych materiałów.

3. SPRZĘT

Sprzęt stosowany przy robotach ciesielskich

Sprzęt do zabezpieczenia pomostu wg kart technologicznych materiałów.

4. TRANSPORT

Elementy drewniane powinny być transportowane zgodnie z warunkami BHP i przepisami o ruchu drogowym.

Transport materiałów do zabezpieczenia pomostu wg kart technologicznych materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Pokład należy układać zaczynając dźwigarów głównych, następnie belek poprzecznych i pomostu, zbijając je z sobą gwoździami w rozstawie pokazanym na rysunku. Zbity pomost należy zamocować śrubami M22 do rusztu żelbetowego.

5.2. Poręcze należy zamocować do belek poprzecznych.

5.3 Zabezpieczenie pomostu

Nakładanie materiałów na zabezpieczenie pomostu wg kart technologicznych materiałów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inspektorowi Nadzoru.

6.2. Elementy drewniane

6.2.1. Rodzaje i klasy drewna

- powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-92/S-10082

6.2.2 Cechowanie

- drewno powinno mieć atest stwierdzający klasę jakości drewna i być odcenowane; tarcica: zgodnie z PN-82/D-94021

6.2.3 Tarcica na elementy zaginane i rozciągane

- powinny być wycinane tak aby oś podłużna elementu była równoległa do włókien.

Pod względem wytrzymałościowym powinna odpowiadać wymaganiom wg PN-92/S-10082, pod względem wad i ich wielkości klasie wyborowej wg PN-82/D-94021.

Dodatkowa tarcica powinna spełniać następujące wymagania:

a/ pęknięcia - niedopuszczalne,

b/ sęki - dopuszcza się zgodnie z wymaganiami PN-82/D-94021, nie dopuszcza się sęków występujących na krawędziach,

c/ skręt włókien- nie większy niż 5%,

d/ sinizna- dopuszczalna zanikająca przy struganiu: nie dopuszcza się innych rodzajów porażen przez grzyby.

6.2.4 Tolerancja wykonania pojedynczych elementów

- różnica wymiarów przekroju poprzecznego nie większa niż 1/20 wymiaru i nie większa niż 3 cm,

- wygięcie elementu nie większe niż 1/200 długości elementu,

6.2.5 Wilgotność drewna

- nie większa niż 15%, oznaczona wg PN-84/D-04150

6.2.6 Przechowywanie drewna

Tarcicę należy składać na podkładach o wysokości co najmniej 25cm z przekładkami między poszczególnymi rzędami i z odstępami między poszczególnymi sztukami. Układać sztuki tarcicy tak aby części przyrdzeniowe w przekroju umieszczone były zawsze u góry. Szerokość stosu nie powinna przekraczać 5m, a odległość pomiędzy stosami powinna być większa od 1m. Stosy od góry powinny być przykryte od góry pochyło ułożonymi deskami.

Drewno na elementy drobne należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych i przewiewnych

6.3 Łączniki stalowe

Występują tylko łączniki konstrukcyjne których zadaniem jest utrzymanie elementów łączonych we właściwym położeniu.

6.3.1 Śruby - wg PN-85/M-82101 i PN-88/M-82121

6.3.2 Nakrętki do śrub - wg PN-86/M-82144 i PN-88/M-82151

6.3.3 Podkładki pod śruby - wg PN-59/M-82010 i PN-79/M-82019

6.3.4 Gwoździe - "budowlane o przekroju kołowym zgodne z PN-84/M-81000

6.3.5 Inne elementy stalowe nie przenoszące sił - należy wykonać ze stali 18G2 wg PN-88/H-84020.

6.3.6 Odchyłki w połączeniach na łączniki stalowe Nie powinny przekraczać:

- średnica otworów na śruby nie pracujące $\pm 10\text{mm}$,
- rozstaw śrub nie pracujących $\pm 10\text{mm}$
- rozstaw gwoździ $\pm 10\text{mm}$

6.4 Zabezpieczenie pomostu

Kontrola zabezpieczenia pomostu wg kart technologicznych materiałów.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Obmiar robót dokonuje się w m³ drewna.

8. ODBIÓR ROBÓT

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie zaświadczenia o jakości /atesty/ materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru po ewentualnym przeprowadzeniu uzupełniających pomiarów i badań oraz oględzinach. Odbiór obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu, zgodnie z zasadami podanymi w "Instrukcji DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejsczych krajowych i wojewódzkich" z 14 lipca 1989 r. wraz z późniejszymi zmianami i uzupełnieniami.,
- b) odbiór częściowy zgodnie z zasadami podanymi w w Instrukcji DP-T14.
- c) odbiór końcowy (wszystkie elementy robót objętych n/n specyfikacją) według zasad określonych Instrukcji DP-T14.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIOR, jeżeli wszystkie wyniki badań i pomiarów przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami podanymi w odpowiednich normach i n/n specyfikacji technicznej.

W przypadku stwierdzenia wad Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci rozebranie i wymianę wadliwie wykonanego elementu według zasad określonych w n/n specyfikacji. Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustali zakres i wielkość potrąceń od ceny kontraktowej za obniżoną jakość.

Roboty poprawkowe lub rozebranie i wymianę wadliwie wykonanego elementu Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

c) odbiór ostateczny po upływie okresu gwarancyjnego, zgodnie z zasadami podanymi w Instrukcji DP-T14.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m³ należy przyjmować na podstawie obmiaru, atestu i oceny jakości wykonanych robót oraz wbudowanych materiałów. Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów podstawowych i pomocniczych,
- wykonanie pokładu, wieży widokowej z dachem i schodami
- wykonanie poręczu drewnianych
- zabezpieczenie pomostu

M.20.05.01. WYKONANIE GABIONÓW**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej STWIOR są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem muru z gabionów w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

1.2. Zakres stosowania STWIOR

Specyfikacja Techniczna (STWIOR) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWIOR

Ustalenia zawarte w niniejszej STWIOR dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych wykonaniem umocnień dna i skarp pod obiektem materacami z gabionów.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIOR są zgodne z zamieszczonymi w STWIOR DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. Kosz gabionowy – wykonany z siatek stanowiący układ wzajemnie prostokątnych drutów ciągnionych, zgrzewanych elektrycznie w miejscach połączeń.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWIOR DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 1.5.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIOR DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.1. Kosz gabionowy

Kosz gabionowy wykonany z siatek stanowiących układ wzajemnie prostokątnych drutów ciągnionych zgrzewanych elektrycznie w miejscach połączeń.

Kosz jest wykonany z drutu o średnicy 3mm ocynkowanego ogniowo (460g/m²).

Pionowe krawędzie kosza łączy się za pomocą spirali ze stali nierdzewnej.

Szpilki i drut wiązałkowy są zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe.

Dostarczony system gabionów powinien posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.2 Kamień wypełniający

Wypełnienie stanowi gruboziarnisty materiał kamienny (kruzywo łamane lub kamień) o wymiarach 100-150 mm. Materiał powinien być wytrzymały i mrozoodporny.

2.3. Geowłóknina

Geowłóknina polipropylenowa o masie powierzchniowej min. 500g/m²

Właściwości Mechaniczne	Testy		100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	100
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż pasma MD	EN 10319	kNm	5	8	14	16	18	20	25	30	30	35	40	45	50	55
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż pasma CD	EN 10319	kNm	5	8	15	17	24	30	35	40	50	60	80	85	95	100
Wydłużenie względne przy max. obciążeniu MD	EN 10319	%	40	45	50	55	65	65	75	75	75	75	75	75	75	75
Wydłużenie względne przy max. obciążeniu CD	EN 10319	%	40	45	50	55	65	65	75	75	75	75	75	75	75	75
Wytrzymałość na przebicie CBR	EN ISO 12236	kN	1,0	1,7	2,4	3,0	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0
Dynamiczny zwis stożka	EN ISO 13433	mm	38	28	21	16	12	10	10	9	8	6	4	2	2	1
Właściwości Hydrauliczne																
Charakterystyczny wymiar porów	EN ISO 12956	µm	130	90	70	70	70	60	60	60	60	50	50	50	50	50
Wodoprzepuszczalność	EN ISO 11058	m/s*10 ⁻³	180	110	80	70	65	45	40	40	35	30	30	25	25	20
Prędkość przepływu wody	EN ISO 11058	l/m ² /s	180	110	80	70	65	45	40	40	35	30	30	25	25	20
Właściwości Fizyczne																
Grubość przy nacisku 2 kPa	EN 9863-1	mm	1,0	1,5	2,0	2,5	2,9	3,2	3,9	4,1	4,3	4,7	5,0	5,5	6,0	6,1
Gramatura	EN 9864	gr/m ²	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000

Materiał stosowany na geowłókniny powinien odznaczać się zwiększoną odpornością na działanie promieniowania ultrafioletowego.

Pasma geowłókniny powinno być bez dziur i rozdarć. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać 2% wymiaru nominalnego badanie należy przeprowadzić co 10 mb.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIOR DM.00.00.00. Wymagania ogólne pkt. 3.

Roboty należy wykonać ręcznie oraz sprzętem zalecanym producenta gabionów.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIOR DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.1. Transport materiałów

Materiały do wykonania gabionów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

4.2. Transport geowłókniny

Za transport i zabezpieczenie materiału w czasie transportu odpowiada dostawca, co powinno być jasno określone w dokumentach handlowych. Za- i rozładunek rur oraz inne konieczne ich przenieszenia odbywać się powinny zgodnie z wytycznymi Producenta. Geowłókninę w trakcie transportu i przechowywania należy chronić przed zawilgoceniem i długotrwałym działaniem promieni słonecznych. Geowłókninę należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Rolki mogą być układane jedna na drugiej maksymalnie w pięciu warstwach. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki geowłókninę przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem wysokich temperatur.

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWIOR DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

Kosz gabionowy ustawia się w miejscach oznaczonych w Dokumentacji Projektowej na wyrównanym terenie do rzędnej określonej w dokumentacji.

Krawędzie pionowe gabionów łączy się za pomocą spiral z drutu nierdzewnego. Sąsiednie gabiony łączy się poprzez wsunięcie szpilki w zsunięte przenikające się spirale. Poziome krawędzie łączone za pomocą spiral łączących powinny być umieszczone od strony lica ściany.

Kosze wypełnia się materiałem kamiennym lub innymi elementami uzgodnionymi z Inspektorem Nadzoru. Kosze napelnia się ręcznie lub maszynowo. Jeśli napelnianie koszy wykonuje się maszynami, materiał nie może mieć okruszków mniejszych od najmniejszego wymiaru oczka siatki. Przy napelnianiu ręcznym można użyć do 50% objętości materiału o uziarnieniu 0,5-1,0 średnicy oczka siatki umieszczając go w dolnej, centralnej i przylegającej do gruntu części wypełnienia. Materiał ten nie może znajdować się bliżej jak 0,3 m od widocznej powierzchni. W celu uzyskania właściwego kształtu gabionu, kosz wypełnia się materiałem z nadmiarem 50-70mm. Po wykonaniu pierwszej warstwy wykonuje się w analogiczny sposób następne warstwy. Wszystkie kamienie wypełniające powinny być ciasno upakowane, aby zminimalizować wolne przestrzenie. Kamienie od strony lica kosza bezwzględnie powinny być układane ręcznie.

Wewnętrzne splatane ściagi, aby zminimalizować deformację lica kosza, powinny być umieszczane na 1/3 i 2/3 wysokości ściany w odległości 4 oczek od rogu panelu siatki przy koszy o głębokości 1m, dla koszy wysokości 0,5 m wystarczy jedna para ściągów w połowie wysokości.

Kosze gabionowe można również układać, po uprzednim wypełnieniu, za pomocą palet podnoszonych przez żuraw. W tym przypadku kosze z wypełnieniem przenosi się na palecie i przechylając ją zsuwa na przygotowane podłoże.

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWIOR DM.00.00.00. Wymagania ogólne pkt. 6.

6.1. Badanie materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wbudowania i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.2. Kontrola wykonania

W trakcie wykonywania Robót należy dokonywać następujących kontroli:

- równość powierzchni skarp,
- pochyłości podłużnych rowów,
- poprawność spojenia siatki - metodą oględzin,
- jakość osłony cynkowej - metodą oględzin,
- wymiary kosza,
- wypełnienie koszy - przed ich zamknięciem,
- przygotowanie podłoża
- ułożenie i połączenie koszy gabionowych
- ułożenia geotkaniny.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWIOR DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.7.

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego gabionu.

Obmiar powinien być wykonany na budowie. Obmiar robót odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją i STWIOR jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa 1 m³ wykonanego muru z gabionów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie ławy z kruszywa łamanego,
- rozłożenie geowłókniny,
- wykonanie gabionów,
- wypełnienie koszy
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie placu budowy.

D-07.06.01 OGRODZENIA DRÓG

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (STWIOR)

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ogrodzeń w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

1.2. Zakres stosowania STWIOR

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

1.3. Zakres robót objętych STWIOR

Ustalenia zawarte w niniejszej STWIOR dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem ogrodzeń i obejmują wykonanie sztywnych ogrodzeń panelowych o wysokości $h=1,7$ m z bramą i furtyką na terenie objętym zakresem jak w pkt. 1.1 n/n STWIOR.

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ogrodzenia ochronne sztywne - przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształtowników stalowych, siatek na linkach naciąganych, ram z kształtowników wypełnionych siatką, szczelinami lub panelami.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIOR D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIOR i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wymagania ogólne dotyczące robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania ogrodzeń panelowych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ogrodzeń panelowych zgodnie z zasadami niniejszej STWIOR, są:

2.2.1. Słupki metalowe i elementy połączeniowe

Słupki metalowe ogrodzeń panelowych należy wykonać z rur lub profili zamkniętych zabezpieczonych antykorozyjnie przez ocynkowanie i malowanie proszkowe. Pożądane jest, aby słupki były dostarczane o długościach zgodnych z zamówieniem, z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm.

Słupki powinny być proste. Końce słupków powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi słupka, oraz zabezpieczone specjalną zaślepką przed dostaniem się wilgoci do wnętrza.

Wszystkie drobne ocynkowane metalowe elementy połączeniowe przewidziane do mocowania między sobą elementów ogrodzenia jak: śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

2.2.2. Panele

Panele ogrodzeniowe powinny zostać wykonane z drutów spawanych punktowo, zabezpieczonych antykorozyjnie przez ocynkowanie i malowanie proszkowe.

Długość dostarczanych paneli powinna być zgodna z ofertą ich producenta.

Powierzchnia paneli powinna być gładka, bez załamań, wybrzuszeń i wgnieceń.

Panele należy przechowywać w warunkach zgodnych z zaleceniami ich producenta.

Najmniejsza średnica drutu w panelu powinna wynosić 5 mm.

2.3. Beton i jego składniki

Beton C12/15 (B15) do wykonania fundamentów pod słupki powinien odpowiadać PN-EN 206-1 [1].

Składniki betonu:

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom normy PN-EN 197-1 [3].

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08 [6].

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 [2].

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [4]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIOR D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- betoniarek przewoźnych, do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportu materiałów,
- wiertnic, do wykonywania otworów pod słupki,
- przewoźnych zbiorników do wody, itp., pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [6], zaś mieszankę betonową w sposób zapewniający niezmiennosć składu mieszanki oraz nie powodujący segregacji składników lub zanieczyszczenia mieszanki.

Słupki i panele ogrodzeniowe przewozić można dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane ogrodzenia panelowe.

5.2. Wykonanie ogrodzeń panelowych

5.2.1. Wykonanie dołów pod słupki

Przed wykonaniem robót należy wytyczyć lokalizację ogrodzeń na podstawie Dokumentacji Projektowej, STWIOR lub zaleceń Inspektora Nadzoru.

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

5.2.2. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napłynąć otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.3. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupek, można wykorzystać do dalszych prac co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

5.2.3. Ustawienie słupków

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości.

5.2.4. Wykonanie ogrodzeń panelowych

Połączenie paneli ze słupkami należy wykonać w sposób zalecany przez producenta wykonywanych ogrodzeń panelowych.

Wysokość słupków i ich rozstaw powinny być zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej $h=1,7$ m, rozstaw 2,0 m/ lub ofertą producenta i uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

Kolor zastosowanych ogrodzeń panelowych Wykonawca powinien uzgodnić z Inwestorem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (aprobaty techniczne) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (aprobatą techniczną) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2.
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania ogrodzeń panelowych należy zbadać:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów, zgodnie z punktami 2.2.1 i 2.2.2,
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.2.1,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5.2.2,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.2.3,

f) prawidłowość wykonania ogrodzeń panelowych, zgodnie z punktem 5.2.4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru ogrodzenia panelowego jest 1 m (jeden metr) rzeczywistej długości ogrodzenia, dla bramy i furtki 1 szt.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Do odbioru Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności uzyskane od dostawców materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór ogrodzeń panelowych obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
 - b) odbiór pogwarancyjny,
- według zasad określonych w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m wykonanego ogrodzenia panelowego, za szt. bramy i furtki należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe przy wytyczeniu linii ogrodzeń oraz rozstawu słupków,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów ogrodzeń panelowych,
- wykonanie dołków pod słupki,
- zainstalowanie słupków w fundamencie betonowym i przymocowanie paneli ogrodzenia,
- doprowadzenie terenu wzdłuż wykonanych ogrodzeń do stanu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej albo według zaleceń Inspektora Nadzoru,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-EN 206-1 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 2. | PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu. |
| 3. | PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 4. | 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. |
| 5. | PN-H-97080 | Ochrona czasowa. Warunki środowiskowe ekspozycji. |
| 6. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |

10.2. Inne dokumenty

7. Dz.U. RP Załącznik do nru 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. -Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drodze

D.08.02.02 CHODNIKI Z KOSTEK BRUKOWYCH BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (STWIOR)

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodników z kostek brukowych betonowych w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

1.2. Zakres stosowania STWIOR

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

1.3. Zakres robót objętych STWIOR

Ustalenia zawarte w n/n Specyfikacji Technicznej dotyczącej wykonania nawierzchni chodników z betonowej kostki brukowej obejmują:

- wykonanie nawierzchni chodników z betonowej kostki brukowej gr. 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm z wypełnieniem piaskiem (kostka szara),

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki:

- w odległości 50 mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50 mm;
 - całkowita długość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery.
- UWAGA: Tych dwóch wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających.

1.4.2. Element uzupełniający - cały element, lub część kostki, który jest stosowany do uzupełnienia i umożliwia uzyskanie obszaru całkowicie wybrukowanego.

1.4.3. Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek z kamienia lub z innego materiału.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania chodników

Materiałami stosowanymi przy budowie chodników z kostki brukowej betonowej, zgodnie z zasadami n/n Specyfikacji Technicznej są:

2.2.1. Betonowa kostka brukowa

Betonowe kostki brukowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1338 [1].

Nasiąkliwość wg PN-EN 1338 [1] nie powinna być większa niż 5 %.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładowanych zgodnie z PN-EN 1338 [1] $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od $1,5 \text{ kg/m}^2$.

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa. Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

Ścieralność na szerokiej tarczy ściemej według PN-EN 1338 [1] nie powinna przekraczać 20 mm /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą z załącznika G/ lub $18000 \text{ mm}^3 / 5000 \text{ mm}^2$ /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą alternatywną opisaną w załączniku H/.

2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych zgodnie z PN-EN 1338 [1] powinny wynosić:

- dla długości i szerokości $\pm 2 \text{ mm}$
- dla grubości $\pm 3 \text{ mm}$

Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki nie powinna przekraczać 3 mm.

W przypadku kostek brukowych o kształcie nieprostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

Maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której długość przekątnych przekracza 300 mm wynosi $\pm 3 \text{ mm}$.

Dla kostek brukowych o wymiarach maksymalnych przekraczających 300 mm, odchyłki od płaskości i pofalowania podane w tabeli nr 1 należy stosować dla górnej powierzchni, którą zaprojektowano jako płaską. O ile nie przewidziano, aby góra powierzchni była płaska, producent powinien dostarczyć informacje dotyczące dopuszczalnych odchyłek.

Tablica 1. Odchyłki płaskości i pofalowania

Długość pomiarowa mm	Maksymalna wypukłość mm	Maksymalna wklęsłość mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

2.2.1.2. Wymagania normy PN-EN 1338 [1] w zakresie aspektów wizualnych**2.2.1.2.1. Wygląd**

Górną powierzchnię betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski. W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

UWAGA: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne.

2.2.1.2.2. Tekstura

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

2.2.1.2.3. Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścierna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

2.2.2. Piasek naturalny

Piasek do wykonania podsypki oraz wypełnienia spoin wg PN-EN 13043 [3].

2.2.3. Woda

Woda stosowana do podsypki powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [4].

3. SPRZĘT**3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, do ubijania ułożonej kostki,
- innego drobnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT**4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów do wykonania chodników**4.2.1. Kostki brukowe betonowe**

Kostki betonowe mogą być przewożone po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 średniej wartości wytrzymałości badanej serii próbek.

4.2.2. Kruszywo

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

4.2.3. Woda

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cystemami).

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Zasady ogólne wykonywania robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich prowadzone będą roboty przy wykonywaniu chodnika.

5.2. Wykonanie chodnika**5.2.1. Koryto**

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zagęszczone.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża wg BN-77/8931-12 [6] nie może być mniejszy od 0,97.

Dopuszczalne tolerancje dla wykonanego koryta: głębokość ± 2 cm, szerokość ± 2 cm.

Dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie powinno przekraczać $\pm 0,5$ %.

5.2.2. Podsypka

Podsypkę należy wykonać jako piaskową z piasku średnioziarnistego odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13043 [3].

Grubość podsypki po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

5.2.3. Układanie kostki brukowej betonowej

Kostkę należy układać na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2 ± 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

Wibrowanie prowadzi się od brzegów w kierunku do środka powierzchni i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Po wibracji należy uzupełnić szczeliny i zamieść nawierzchnię.

Spoiny pomiędzy kostkami po oczyszczeniu powinny być zgodnie z dokumentacją projektową wypełnione drobnym ostrym piaskiem, odpowiadającym PN-EN 13043 [3] na pełną grubość kostki.

Kostki brukowe betonowe należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyleń nawierzchni.

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego kostki odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie.

Nawierzchnie, których spoiny wypełnione są piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów aprobaty techniczne oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2. n/n STWIOR.

6.3. Kontrola w czasie robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić bieżące kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w pkt. 5 n/n STWIOR oraz w zakresie badań i tolerancji wykonania robót podanych w pkt. 6.5.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

6.4. Badania i pomiary po wykonaniu robót

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- konstrukcję chodnika,
- równość nawierzchni,
- profil poprzeczny,
- równoległość spoin,
- szerokość i wypełnienie spoin.

6.5. Przeprowadzenie badań

Zaleca się, aby pomiary cech wymienionych w pkt. 6.4. były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 400 m² nawierzchni chodnika i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

6.5.1. Ustalenie jakości materiałów

Ustalenie jakości użytych materiałów należy dokonać przez pełne sprawdzenie wyników badań laboratoryjnych materiałów użytych do budowy chodnika zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2 n/n STWIOR.

6.5.2. Sprawdzenie jakości wykonania chodnika

6.5.2.1. Sprawdzenie konstrukcji chodnika

Sprawdzenie konstrukcji chodnika należy przeprowadzić w następujący sposób:

Na wybranym losowo odcinku chodnika należy zdjąć 2 kostki brukowe w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki oraz sprawdzić układ kostek chodnika.

6.5.2.2. Sprawdzenie równości chodnika

Dopuszczalny prześwit pod łatą 4-metrową nie powinien przekraczać 1,0 cm.

6.5.2.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego należy przeprowadzać za pomocą szablonu z poziomą.

Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

6.5.2.4. Sprawdzenie równoległości spoin

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową.

Dopuszczalne odchylenie od równości spoin wynosi $\pm 1,0$ cm na długości chodnika do 10 m.

6.5.2.5. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin

Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin należy przeprowadzać przez wydłubanie spoin na długości około 10 cm i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanego chodnika, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór chodników z kostki brukowej obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
- b) odbiór pogwarancyjny

zgodnie z zasadami podanymi w STWIOR D.M.00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² (metr kwadratowy) chodnika należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót oraz wbudowanych materiałów w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie kostek brukowych wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

- | | | |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-EN 1338 | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań. |
| 2. | PN-EN 206-1 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 3. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 4. | 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. |
| 5. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata. |
| 6. | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |

D.08.03.01 OBRZEŻA BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (STWIOR)

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w ramach budowy pomostów stałych na jeziorze Elckim w ramach budowy plaży miejskiej w Elku.

1.2. Zakres stosowania STWIOR

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

1.3. Zakres robót objętych STWIOR

Ustalenia zawarte w n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą ustawienia:

- obrzeży betonowych 30x8cm na podsypce piaskowej gr. 5 cm przy, zlokalizowanych na terenie objętym zakresem jak w pkt. 1.1 n/n STWIOR.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża betonowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

1.4.2. Podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania obrzeży betonowych

Materiałami stosowanymi przy ustawieniu obrzeży betonowych zgodnie z zasadami n/n STWIOR są:

2.2.1. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 6x20x100 cm i 8x30x100 cm powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340 [6].

Nasiąkliwość wg PN-EN 1340 [6] nie powinna być większa niż 5 %.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających zgodnie z PN-EN 1340 [6] $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od $1,5 \text{ kg/m}^2$.

Wartość charakterystycznej wytrzymałości na zginanie zgodnie z PN-EN 1340 [6] nie powinna być mniejsza od 5,0 MPa.

Ścieralność na szerokiej tarczy ściemej według PN-EN 1340 [6] nie powinna przekraczać 20 mm/przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą z załącznika G/ lub $18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$ /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą alternatywną na tarczy Böhme'a opisaną w załączniku H/.

2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży betonowych, zgodnie z PN-EN 1340 [6] powinny wynosić:

długość: $\pm 1\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm.

Inne wymiary z wyjątkiem promienia:

dla powierzchni: $\pm 3\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm.

dla innych części: $\pm 5\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm.

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru obrzeża nie powinna przekraczać 5 mm.

Dla powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości

Długość pomiarowa	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości
mm	mm
300	$\pm 1,5$
400	$\pm 2,0$
500	$\pm 2,5$
800	$\pm 4,0$

2.2.1.2. Wymagania normy PN-EN 1340 [6] w zakresie aspektów wizualnych

2.2.1.2.1. Wygląd

Powierzchnia obrzeży oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski.

W obrzeżach dwuwarstwowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia.

UWAGA: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe obrzeży i nie są uważane za istotne.

2.2.1.2.2. Tekstura

Jeżeli obrzeża produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być określona przez producenta.

Zgodność elementów ocenianych na podstawie załącznika J powinna być ustalona, o ile nie ma znaczących różnic tekstury, przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury obrzeży, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

2.2.1.2.3. Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta barwić można warstwę ścierną lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia obrzeży, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne.

2.2.1.3. Składowanie

Obrzeża betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

2.2.2. Piasek naturalny

Piasek do wykonania podsypki oraz wypełnienia spoin wg PN-EN 13043 [3].

2.2.3. Woda

Woda stosowana do podsypki powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 [4].

3. SPRZĘT**3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT**4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów do wykonania obrzeży**4.2.1. Obrzeża betonowe**

Obrzeża można przewozić środkami transportu po osiągnięciu wytrzymałości minimum 0,7 średniej wytrzymałości badanej serii próbek.

Obrzeża na środkach transportowych należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Powinny one być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu, górną warstwę nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.2.2. Piasek naturalny

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

4.2.3. Woda

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cystemami).

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Zasady ogólne wykonywania robót**

Zasady ogólne wykonywania robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą roboty związane z ustawianiem obrzeży betonowych.

5.2. Zakres wykonywanych robót**5.2.1. Wykonanie koryta**

Wykop koryta pod ławy wykonywać należy zgodnie z PN-B-06050 [1].

5.2.2. Podsypka

Podsypkę o grubości 5 cm po zagęszczeniu, należy wykonać z warstwy piasku średnio- lub gruboziarnistego.

5.2.3. Ustawienie obrzeży

Obrzeża należy ustawić na podsypce piaskowej wykonanej zgodnie z pkt. 5.2.2.

Tyłna ścianka obrzeży od strony terenu powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tyłna ścianka obrzeża należy ubić.

Na łukach można ustawiać obrzeża łukowe lub krótkie obrzeża odpowiednio docięte. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonać z obrzeży prostych.

5.2.3.1. Wysokość obrzeża

Wysokość obrzeża nad powierzchnią chodnika, ścieżki rowerowej lub ciągu pieszko-rowerowego powinna być dostosowana do wymagań Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Inspektora Nadzoru.

5.2.3.2. Niweleta obrzeża

Niweleta obrzeża powinna być zgodna z projektowaną niweletą ciągu komunikacyjnego.

5.2.3.3. Spoiny

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i powinny zostać wypełnione zaprawą cementowo-piaskową na pełną ich głębokość.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów aprobaty techniczne oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2. niniejszej STWIOR.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element. Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w pkt. 5 n/n STWIOR oraz w zakresie badań i tolerancji wykonania robót podanych w pkt. 6.4.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

6.4. Badania i pomiary w trakcie wykonywania i odbioru robót

6.4.1. Sprawdzenie jakości materiałów

Sprawdzenie jakości użytych materiałów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2 n/n STWIOR.

6.4.2. Sprawdzenie ustawienia obrzeży

6.4.2.1. Sprawdzenie dopuszczalnego odchylenia linii obrzeży w planie

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży w planie od linii projektowanej nie powinno wynosić więcej niż ± 2 cm na każde 100 m ustawienia obrzeża.

6.4.2.2. Dopuszczalne odchylenie niwelety

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeży od niwelety projektowanej może wynosić ± 1 cm na każde 100 m badanego niwelacją ciągu obrzeża.

6.4.2.3. Sprawdzenie górnej powierzchni obrzeży

Równość górnej powierzchni obrzeży należy sprawdzać przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m obrzeża, 4-metrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łatą nie może przekraczać 12 mm.

6.4.2.4. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Sprawdzenie wypełnienia spoin należy badać na każde 10 m ustawionego obrzeża. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionych obrzeży betonowych, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Do odbioru Wykonawca przedstawi wszystkie deklaracje zgodności, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór obrzeży obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
- b) odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m ustawionych obrzeży należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,

- przygotowanie i rozścielenie podsypki piaskowej,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży gruntem wraz z jego ubiciem,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|-------------|--|
| 1. | PN-B-06050 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| 2. | PN-EN 206-1 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 3. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 4. | 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. |
| 5. | PN-N-03010 | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki. |
| 6. | PN-EN 1340 | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań. |
| 7. | PN/EN 45014 | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców. |