


BIURO USŁUG PROJEKTOWO - BUDOWLANYCH

MACIEJ BOBERSKI
49-306 BRZEG, ul. RYNEK 10/6

Inwestor/ wnioskujący:	 <p>GMINA KUDOWA-ZDRÓJ, 57-350 KUDOWA – ZDRÓJ, UL. ZDROJOWA 24</p>	
Jednostka projektowa:	BIURO USŁUG PROJEKTOWO – BUDOWLANYCH MACIEJ BOBERSKI 49-360 BRZEG, UL. RYNEK 10/6	
Rodzaj i kategoria obiektu bud.:	Mur oporowy, opaska brzegowa, pomost - XXVII	
Temat opracowania:	Remont muru oporowego Stawu Zdrojowego w Kudowie-Zdroju	
Branża:	Konstrukcyjno-budowlana	
Stadium:	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych	Data:
		06.2016
Lokalizacja:	Województwo: dolnośląskie, Powiat: kłodzki, Gmina: Kudowa - Zdrój, Działki ewidencyjne: 27/5	Numer umowy:
		ZFiP.272.1.11.2 016

Zespół autorski /funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Specjalność	Podpis
Projektant	dr inż. Grzegorz Śmiertka	70/DOŚ/07	konstr.- bud.	
Opracował	mgr inż. Maciej Boberski	OPL/0753/PWOM/11	mostowa	
Opracował	mgr inż. Dariusz Śmiertka	OPL/0926/PWOM/13	mostowa	

SPIS TREŚCI

1. H.00	WYMAGANIA OGÓLNE.....	5
2. H.01	OBŚLUGA GEODEZYJNA.....	19
3. H.02	ROBOTY ZIEMNE	22
4. H.03	ROZBIÓRKI	29
5. H.04	ZBROJENIE	31
6. H.05	BETON	38
7. H.06	INIEKCJA NISKOCIŚNIENIOWA SPOIWA GRUNTOWEGO NA BAZIE MODYFIKOWANYCH IŁÓW	52
8. H.07	INIEKCJA RYS I PEKNIĘĆ.....	57
9. H.08	ZABEZPIECZENIE SZCZELIN DYLATACYJNYCH.....	65
10. H.09	IZOLACJE MINERALNE.....	68
11. H.10	KONSTRUKCJE DREWNIANE.....	71
12. H.11	PRACE DLA ELEMENTÓW KAMIENNYCH MURU.....	77
13. H.12	PRACE DLA ELEMENTÓW KAMIENNYCH SCHODÓW	82
14. H.13	UBEZPIECZENIE SKARP.....	86
15. H.14	PRZESADZENIA.....	93

1. H.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania odbioru robót

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje techniczne należy odczytywać i rozumieć, jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

CZĘŚĆ H.00	WYMAGANIA OGÓLNE
CZĘŚĆ H.01+	ROBOTY HYDROTECHNICZNE

1.3.2. Normy państwowe (PN), instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1. **Brzegoskłon** - warstwy ściółki faszynowej przytwierdzone do podłoża kiszkami faszynowymi przybijanymi kołkami, zasypane ziemią w sposób określony w projekcie
- 1.4.2. **Budowa** - wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego,
- 1.4.3. **Budowla** - każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: mosty, przepusty techniczne, budowle ziemne, hydrotechniczne, zbiorniki, konstrukcje oporowe i inne,
- 1.4.4. **Budowla hydrotechniczna** - budowla, wraz z urządzeniami i instalacjami technicznymi z nimi związanymi, służące gospodarce wodnej oraz kształtowaniu zasobów wodnych i korzystaniu z nich,
- 1.4.5. **Budowla regulacyjna** - obiekt budowlany, niebędący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (uregulowane koryto rzeki) na budowlę regulacyjną składają się poszczególne odrębne elementy konstrukcyjne lub technologiczne (stopień regulacyjny, mur oporowy, narzut kamienny itp.).
- 1.4.6. **Ciek** - rzeka, potok, strumień, kanał, rów, prowadzące wody korytami naturalnymi lub sztucznymi w sposób ciągły lub okresowy,
- 1.4.7. **Część obiektu lub etap wykonania** - samoistna część obiektu budowlanego zdolna do niezależnego spełniania swych funkcji i mogąca być przedmiotem oddzielnego odbioru i przekazania do eksploatacji,
- 1.4.8. **Dłuzycza** - odcinki o długości wynoszącej dla drewna iglastego nie mniej niż 9 m, dla drewna liściastego nie mniej niż 6 m,
- 1.4.9. **Dokumentacja budowy** - pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów,
- 1.4.10. **Dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
- 1.4.11. **Droga tymczasowa** - droga wykonana na czas trwania budowy i przewidziana do likwidacji po zakończeniu robót,
- 1.4.12. **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 lub innej korespondencji technicznej pomiędzy Kierownikiem Projektu, Wykonawcą i Projektantem.
- 1.4.13. **Elementy habitatowe** - urządzenia służące zróżnicowaniu siedlisk organizmów wodnych (np. głazy w nurcie cieku, schrony dla ryb),
- 1.4.14. **Faszynada** - warstwy faszyny, powiązane ze sobą kiszkami i przysypane tzw. zawózką (grunt rodzimy, rumowisko rzeczne, kamień), tworzące korpus budowli,
- 1.4.15. **Grodza** - tymczasowa budowla (np. ziemna, drewniana) służąca do przegrodzenia koryta cieku na czas budowy,
- 1.4.16. **Gurty** - poprzeczne elementy konstrukcyjne regulacji rzek służące do stabilizacji dna. Korona gurtów pokrywa się z poziomem średniego dna koryta.
- 1.4.17. **Inżynier** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca) odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

- 1.4.18. **Jaz stały** - poprzeczne elementy konstrukcyjne regulacji rzek służące do korygowania spadków, piętrzenia wody do różnych celów (np. dla ujęć do wodociągów itp.) oraz stabilizacji dna. Korona jazu stałego znajduje się cały czas na tej samej rzędnej. Poniżej konstrukcji jazu z reguły znajduje się urządzenie do tłumienia energii kinetycznej i dynamicznej wody np. niecka wypadowa lub szykany.
- 1.4.19. **Kanał** - sztuczne koryto o szerokości dna większej niż 1.50 m, prowadzące wodę stale lub okresowo,
- 1.4.20. **Kaszycza** - drewniana konstrukcja skrzyniowa wypełniona kamieniami, drewniane konstrukcje umocnień brzegowych lub dennych,
- 1.4.21. **Kierownik budowy** - osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia budowlane wyznaczona do kierowania robotami budowlanymi, upoważniona do reprezentowania interesu Wykonawcy w sprawach realizacji umowy o wykonanie robót budowlanych,
- 1.4.22. **Kiszka faszynowa** - elementy elastyczne o średnicy \varnothing 10-30 mm wykonane z faszyny wiklinowej lub leśnej ułożone wzdłuż osi kiszki i powiązane drutem w określonych odstępach,
- 1.4.23. **Korona** - powierzchnia budowli liniowej, płaska lub o zadanych spadkach poprzecznych,
- 1.4.24. **Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia niezbędnych badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.25. **Linia brzegowa** - granica stałego porostu traw na styku wody płynącej z brzegiem
- 1.4.26. **Linia nurtu rzeki** - linia ciągła łącząca miejsca najgłębsze, gdzie występują również największe prędkości
- 1.4.27. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.28. **Mury oporowe** - podłużne elementy konstrukcyjne regulacji rzek służące do stabilizacji brzegów. Wykonane z kamienia, betonu lub żelbetu, rzadziej z innych materiałów, jak drewno lub stal. Stosuje się zwykle dla brzegów bardziej stromych niż 1:1 na odcinkach zabudowanych, przy obiektach wodnych i przy silnie obciążonych nabrzeżach użytkowych.
- 1.4.29. **Narzut kamienny** - umocnienie skarp lub dna cieku większymi kamieniami,
- 1.4.30. **Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.31. **Niweleta dna rzeki** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi koryta rzeki.
- 1.4.32. **Obiekt budowlany** - budowla stanowiąca całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami, obiekt małej architektury,
- 1.4.33. **Obrobienie na czysto powierzchni skarp i korony przekopów lub nasypów stałych** - ręczne obrobienie powierzchni po wykonywanych robotach ziemnych z dokładnością podaną w dokumentacji odpowiednich tablicach norm,
- 1.4.34. **Obrobienie z grubsza powierzchni wykopów, przekopów, nasypów lub odkładów** - mechaniczne lub ręczne obrobienie powierzchni skarp, korony lub dna z dokładnością mniejszą w stosunku do norm,
- 1.4.35. **Odkład** - grunt uzyskany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu,
- 1.4.36. **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.
- 1.4.37. **Okładzina kamienna** - licowanie elementu budowlanego kamieniem, uprzednio obrobionym,
- 1.4.38. **Opaska brzegowa** - umocnienie stopy skarpy koryta cieku,
- 1.4.39. **Ostroga** - budowla poprzeczna do osi koryta, dowiązana do brzegu, budowana w celu odchylenia nurtu od brzegu,
- 1.4.40. **Oś koryta rzeki** - linia ciągła będąca środkiem symetrii dla linii brzegów koryta
- 1.4.41. **Palisada** - poprzeczna przegroda koryta cieku wykonywana z pali w celu ustabilizowania dna,
- 1.4.42. **Plac budowy** - teren, na którym są wykonywane roboty budowlane lub czynności pomocnicze albo prace związane z budową (np. wytwarzanie na budowie elementów prefabrykowanych, składowanie materiałów, przedmiotów itp.),
- 1.4.43. **Plantowania terenu** - wyrównywanie terenu do zadanych projektem rzędnych przez ścięcie wypukłości i zasypanie wgłębień,
- 1.4.44. **Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod budowlą do głębokości przemarzania.
- 1.4.45. **Polecenie Kierownika Projektu/ Inspektora nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Kierownika Projektu/ Inspektora nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych.
- 1.4.46. **Poprzeczka** - budowla poprzeczna do osi koryta łącząca tamę podłużną z brzegiem, budowana w celu przyspieszenia procesu załadunku przestrzeni między budowlami ,
- 1.4.47. **Pozwolenie na budowę** - decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego,
- 1.4.48. **Prefabrykat (do umocnień)** - gotowy wyrób z betonu lub żelbetu stosowany do umacniania koryt cieków wykonywany jako: płytki, płyty, płyty wielootworowe, korytka, ścieki, krawężniki i inne drobne elementy stosowane w budownictwie wodnym,
- 1.4.49. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

- 1.4.50. **Próg** - poprzeczne elementy konstrukcyjne regulacji rzek służące do niwelacji spadku podłużnego koryta oraz stabilizacji dna. Poniżej konstrukcji progowej z reguły znajduje się urządzenie do tłumienia energii kinetycznej i dynamicznej wody np. niecka wypadowa lub szykany.
- 1.4.51. **Przetargowa Dokumentacja Projektowa** – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.52. **Przedmiar robót** - wyliczenie wielkości zaprojektowanych robót i ich zestawienie w kolejności przewidywanego wykonywania z podaniem ilości w obowiązujących jednostkach miar ,
- 1.4.53. **Przekopy** - wykopy podłużne otwarte dla linii kolejowych, dróg kołowych, kanałów spławnych i melioracyjnych oraz rowów,
- 1.4.54. **Regulacja cieków** - planowane wykonanie różnego rodzaju zabiegów i budowli technicznych, za pomocą, których przewiduje się osiągnięcie zamierzonego celu. Zabiegi techniczne polegają na obudowaniu koryta cieku wzdłuż określonej trasy w celu wytworzenia regularnych i ustabilizowanych linii brzegów, wytworzenie koryta o odpowiedniej wielkości i kształcie dla bezpiecznego przepuszczenia ustalonych przepływów oraz zabezpieczenia koryta przed szkodliwymi działaniem erozji wgłębnej i bocznej.
- 1.4.55. **Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.56. **Remont** - wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym,
- 1.4.57. **Roboty budowlane** - budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego,
- 1.4.58. **Rozbiórka** - likwidacja obiektu istniejącego, pozostającego w nieodpowiednim stanie technicznym lub znajdującym się na terenie przeznaczonym na inne cele,
- 1.4.59. **Rozplantowanie odkładu lub ziemi wydobytej z przekopu lub rowu** - rozmieszczenie mechaniczne lub ręczne ziemi warstwą o określonej grubości bezpośrednio przy wykonywanym przekopie lub rowie,
- 1.4.60. **Rumowisko** - trwałe cząsteczki rozdrobnionych skał, które prąd wody porusza i przemieszcza w dół cieku.
- 1.4.61. **Stopnie regulacyjne** - poprzeczne elementy konstrukcyjne regulacji rzek służące do złagodzenia zbyt dużego spadku podłużnego cieku oraz stabilizacji dna.
- 1.4.62. **Ślepy kosztorys** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.63. **Tama podłużna** - budowla wykonywana na rzekach równoległe do osi koryta, w kształcie grobli o przekroju trapezowym, dla uformowania brzegów koryta w miejscach większych rozlewisk,
- 1.4.64. **Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.4.65. **Ubezpieczenie (umocnienie)** - obudowa skarp lub dna kamieniem naturalnym, prefabrykatami betonowymi, odpowiednio formowaną faszyną, darnią itp.
- 1.4.66. **Ukopy** - miejsca poboru ziemi, z których wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypu lub wykonania zasyпки, sam zaś ukop pozostaje bezużyteczny,
- 1.4.67. **Urządzenia budowlane** - urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym, zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem,
- 1.4.68. **Walce siatkowo-kamienne** - umocnienie skarp lub dna cieku kamieniem układanym w koszach z siatki drucianej uformowanej w walce,
- 1.4.69. **Właściwy organ** - organ nadzoru budowlanego, organ specjalistycznego nadzoru budowlanego lub inny organ kontrolny administracji państwowej,
- 1.4.70. **Wypad** - dolna część budowli hydrotechnicznej (poniżej korpusu budowli) składająca się z odpowiednich konstrukcji i umocnień zabezpieczających koryto cieku przed zniszczeniem w zasięgu oddziaływania budowli,
- 1.4.71. **Wyrób budowlany** - wyrób posiadający aprobatę techniczną wytworzony w celu stosowania w budownictwie,
- 1.4.72. **Wyściółka faszynowa** - warstwa faszyny rozścielana w poziomie posadowienia umocnień kamiennych
- 1.4.73. **Żelbet** - beton zbrojony prętami stalowymi zwiększającymi jego wytrzymałość,
- 1.4.74. **Żłób** - betonowe, żelbetowe koryto potoku z dużymi spadkami dna, przeważnie z okładziną kamienną lub z elementów prefabrykowanych, wykonywane głównie na terenach zabudowanych,
- 1.4.75. **Zadanie budowlane** – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno- użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementów.
- 1.4.76. **Skróty** używane w niniejszej STWiORB należy rozumieć następująco:
ST, STT, STWiORB – Specyfikacja Techniczna, Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych, Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
DP – Dokumentacja Projektowa
PN – Polska Norma
PN – EN – Polska Norma oparta na standardach europejskich

BN – Branżowa Norma

Dz. U. – Dziennik Ustaw

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za całość ich wykonania, metody wykonania, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

1.5.1 Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz egzemplarze Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznych zgodnie z Kontraktem.

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

1.5.2 Dokumentacja projektowa.

a/ Dokumentacja Projektowa, która będzie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu zawiera:

1. Projekt budowlany
2. Projekt wykonawczy
3. STWiORB
4. Przedmiar robót

b/ Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę we własnym zakresie w ramach ceny Kontraktowej:

- Projekt organizacji placu budowy,
- Projekty zabezpieczeń wykopów, deskowań,
- Projekty technologiczne związane z przedmiotowym zadaniem, w tym wymienione w dokumentacji projektowej i niniejszej STWiORB,
- Uzgodnienie i ew. projekt technologiczny zabezpieczenia sieci
- Projekt zabezpieczenie i odwodnienia wykopów wraz z pompowaniem wody,
- Projekt technologiczny wykonania obsługi geotechnicznej na czas robót,
- Geodezyjna Dokumentacja Powykonawcza,
- Dokumentacja paszportyzacyjna powykonawcza,
- Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i STWiORB na własny koszt w 4 egz. i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia,
- Szczegółowy harmonogram robót,
- Plan BIOZ,
- Program zapewnienia jakości.

1.5.3 Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

Dokumentacja projektowa, Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót oraz dokumenty przekazane przez Kierownika Projektu Wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Warunkach Kontraktu.

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

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonywane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową STWiORB.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymogami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.5.4 Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy (drodze objazdowej, tymczasowej i technologicznych) w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia ruchu w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji robót 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, znaki drogowe itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

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

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

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w cenę kontaktową.

1.5.5 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy,
- unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
 - możliwością powstania pożaru.

1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa i przed niewypałami

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

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Wykonawca zabezpieczy teren budowy w na wypadek wystąpienia niewypałów. W tym celu zabezpieczy się na własny koszt na wypadek natrafienia/wykopania niewypału poprzez zawarcie umowy z firmą uprawnioną do wykonywania robót saperskich.

1.5.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwo dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz prywatnej. Wykonawca, prowadzący roboty budowlane i ziemne, w przypadku natrafienia na przedmioty posiadające cechy zabytku lub mające wartość archeologiczną, obowiązany jest niezwłocznie powiadomić o tym Inżyniera, Urząd Gminy oraz właściwego konserwatora zabytków. Jednocześnie Wykonawca jest zobowiązany zabezpieczyć odkryty przedmiot i wstrzymać wszelkie roboty, mogące go uszkodzić lub zniszczyć do czasu wydania przez władze konserwatorskie odpowiednich decyzji. (Ustawa z dnia 15.02.1962r. o ochronie dóbr kultury i muzeach). Wykopiska i znaleziska archeologiczne stanowią własność Państwa.

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.

Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje obsługujące urządzenia podziemne i nadziemne o prowadzonych robotach i spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszystkich niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie terenu budowy w możliwie najkrótszym czasie, nie dłuższym niż przewidzianym harmonogramem robót. Wykonawca będzie współpracował w przeprowadzaniu w/w robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien podjąć niezbędne kroki mające na celu zabezpieczenie instalacji i urządzeń podziemnych oraz nadziemnych przed ich uszkodzeniem w czasie realizacji robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i właściciela instalacji oraz będzie współpracował przy usuwaniu powstałej szkody.

Uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych niewykazanych na planach i rysunkach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego i powstałe bez winy Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy uszkodzeń obciąża Wykonawcę.

1.5.9 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót.

Uzyska on niezbędne zezwolenia na przewóz nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym przewozie informował Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenia osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy. Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich uszkodzeń spowodowanych przez transport ładunków ponadnormatywnych.

1.5.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.5.11 Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do realizacji robót od daty rozpoczęcia do daty potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas do momentu odbioru końcowego robót. Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie robót, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W przeciwnym razie Inżynier ma prawo zatrzymać roboty.

1.5.12 Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Jeżeli niedotrzymanie w/w wymagań spowoduje skutki finansowe lub prawne to w całości obciążają one Wykonawcę.

1.5.13 Równoważność norm i przepisów prawnych.

Gdziekolwiek w dokumentach umowy powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi, na co najmniej 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera.

W przypadku, kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

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

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z tego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

2.2. Pozyskanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca poniesie odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszelkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub innych miejsc wskazanych w kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań kontraktu lub wskazań Inżyniera. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w kontrakcie.

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

2.3. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Jeżeli Inżynier zezwoli na użycie tych materiałów do innych robót niż te, do których zostały zakupione, należy je złożyć w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do robót były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału albo w okresie dłuższym, jeżeli to będzie wymagane dla badań przeprowadzanych przez Inżyniera. Zaakceptowany materiał nie może być zmieniany bez zgody Inżyniera.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminach przewidzianych kontraktem.

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

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

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków kontraktu zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone 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 będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminach przewidzianych kontraktem. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nieodpowiadające warunkom kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z terenu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz na dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia projektu dla: szczegółowego tymczasowego oznakowania i organizacji ruchu na czas prowadzenia robót budowlanych, odwodnienia, ochrony zdrowia i życia, itd.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenia w planie i wyznaczenia wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu robót zostaną, jeżeli będzie tego wymagać Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżynierowi przed przystąpieniem do robót Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawia się zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z projektem, ogólnymi specyfikacjami technicznymi, szczegółowymi specyfikacjami technicznymi, oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

a/ część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy, sposób prowadzenia robót;
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem;
- bhp;
- wykaz zespołów roboczych wraz z ich kwalifikacjami i przygotowaniem technicznym;
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót;
- system proponowanej kontroli jakości i sterowania jakością wykonywanych robót;
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań);
- sposób i 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 Inżynierowi;

b/ część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi, oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo – kontrolne;
- rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku lepiszcza, kruszywa itp.;
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu;
- sposób i procedurę kontroli wewnętrznej (rodzaj i częstotliwość badań, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek, sprawdzenia i cechowania sprzętu oraz prowadzenia robót;
- sposób postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli jakości Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający.

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

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych.

Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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

6.3. Pobieranie próbek

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

6.4. Badania i pomiary

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

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym programem zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

6.6. Badania prowadzone przez inżyniera

Do celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc potrzebna do tych czynności, ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWiORB na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów, robót z STWiORB i Dokumentacją Projektową. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesie Wykonawca.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które są zgodne z ustawą o wyrobach budowlanych (z dnia 16 kwietnia 2004 r. z póź. zmian.) i posiadają:

- oznakowane znakiem CE, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z normą zharmonizowaną, lub z wydaną dla niego europejską oceną techniczną, wprowadzony do obrotu wyłącznie zgodnie z rozporządzeniem Nr 305/2011 UE, lub
- nieobjęty normą zharmonizowaną, dla której zakończył się okres koegzystencji, o którym mowa w art. 17 ust. 5 rozporządzenia Nr 305/2011, i dla którego nie została wydana europejska ocena techniczna, jeżeli został oznakowany znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do ustawy o wyrobach budowlanych (z dnia 16 kwietnia 2004 r. z póź. zmian.) (znak B) i posiada krajową deklarację zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną, zgodnie z art. 8 tej ustawy, lub
- nieobjęty zakresem przedmiotowym zharmonizowanych specyfikacji technicznych, który może być udostępniony na rynku krajowym, jeżeli został legalnie wprowadzony do obrotu w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej lub w państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – stronie umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym, a jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i dla którego wraz z wyrobem budowlanym udostępnionym na rynku krajowym przekazuje się informacje o jego właściwościach użytkowych oznaczonych zgodnie z przepisami państwa, w którym wyrób został wprowadzony do obrotu, instrukcje stosowania i obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie wyrób ten stwarza podczas stosowania i użytkowania.
- dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami zgodnie z art. 10 ustawy o wyrobach budowlanych (z dnia 16 kwietnia 2004 r. z póź. zmian.)

przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez STWiORB, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

1. Dziennik budowy

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

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu z podaniem jej imienia i nazwiska, oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim bez przerw. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- ◆ datę przekazania Wykonawcy terenu budowy;
- ◆ datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej;
- ◆ uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramu robót;
- ◆ terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót;
- ◆ przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach;
- ◆ uwagi i polecenia Inżyniera,
- ◆ daty wstrzymania robót z podaniem powodu,
- ◆ zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych,
- ◆ wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,

- ◆ stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub szczególnym wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- ◆ zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- ◆ dane dotyczące czynności geodezyjnych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- ◆ dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczeń robót,
- ◆ dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- ◆ inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis Projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest stroną kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy.

2. Księga obmiaru

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym ślepym kosztorysie i wpisuje się do księgi obmiaru.

3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości.

Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępniane na każde życzenie Inżyniera.

4. Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 1 – 3:

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

5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w Ślepym Kosztorysie (Przedmiarze Robót). Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzonych robót i terminie obmiaru, co najmniej trzy dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

7.2. Zasady określenia ilości robót i materiałów

Długości i odległości między wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli STWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają 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 STWiORB.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacyjne. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmianie Wykonawcy robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich trwania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Obmiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełniane odpowiednimi szkicami umieszczonymi w księdze obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie osobnego załącznika do księgi obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów

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

- ◆ odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- ◆ odbiorowi końcowego branży lub etapu robót,
- ◆ odbiorowi ostatecznemu,
- ◆ odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór ten zostanie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoznacznym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy branży lub etapu robót polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru końcowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy i bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja dokonująca odbioru dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

W toku odbioru ostatecznego komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganych Dokumentacją Projektową i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.

8.4.2 Dokumenty odbioru ostatecznego robót

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- ◆ dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- ◆ specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
- ◆ uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- ◆ recepty i ustalenia technologiczne,
- ◆ dzienniki budowy i księgi obmiaru (oryginały),

- ◆ wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne STWiORB i PZJ,
- ◆ deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i PZJ,
- ◆ opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z STWiORB i PZJ,
- ◆ rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- ◆ geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- ◆ kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- ◆ sprawozdanie techniczne,
- ◆ inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- ◆ zakres i lokalizację wykonanych robót,
- ◆ wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- ◆ uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- ◆ datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

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

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

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- ◆ robocizną bezpośrednią,
- ◆ wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- ◆ wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi,
- ◆ koszty pośrednie,
- ◆ zysk kalkulacyjny uwzględniający ryzyko,
- ◆ podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa za daną pozycję w wycenionym ślepych kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Warunki kontraktu
- Dane przetargowe
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2003 r., Nr 80, poz. 717 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1626 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 880 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2005 r., Nr 240, poz. 2027 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz. U. z 2007 r. Nr 16, poz. 94 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 31 marca 2004 r. o przewozie kolejną towarów niebezpiecznych (Dz. U. z 2004 r., Nr 97, poz. 962 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2007 r., Nr 19, poz. 115 z późn. zm.).

- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r., Nr 89, poz. 625 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2005 r., Nr 239, poz. 2019 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2008 r., Nr 199, poz. 1227 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r., Nr 25, poz. 150 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2007 r., Nr 39, poz. 251 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. z 2001 r., Nr 100, poz. 1085 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz. U. z 2004 r., Nr 261, poz. 2603 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2004 r., Nr 204, poz. 2087 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2005 r., Nr 228, poz. 1947 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2007 r., Nr 223, poz. 1665 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. z 2004 r., Nr 121, poz. 1266 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 2006 r., Nr 90, poz. 631 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz. U. z 1964 r., Nr 16, poz. 93 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2010 r., Nr 138, poz. 935 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. „Prawo o miarach” (Dziennik Ustaw z 2004 r. Nr 243 poz. 2441).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2007 r. nr 86 poz. 579).
- Rozporządzenie MTiB z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578).
- Rozporządzenie MŚ z dnia 13 maja 2004 r. w sprawie warunków, w których uznaje się, że odpady nie są niebezpieczne (Dz. U. z 2004 r., Nr 128, poz. 1347).
- Rozporządzenie MŚ z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2006 r., Nr 137. poz. 984).
- Rozporządzenie MŚ z dnia 9 stycznia 2002 r. w sprawie wartości progowych poziomów hałasu (Dz. U z 2002 r., Nr 8, poz. 81).
- Rozporządzenie MI z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r., Nr 202, poz. 2072 z późn. zm.).
- Rozporządzenie MG z dnia 27 grudnia 2007 r. w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej oraz zakresu tej kontroli (Dz.U. 2008 nr 3 poz. 13 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.
- Obowiązujące podstawowe instrukcje techniczne i zalecenia wytyczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

2. H.01 OBSŁUGA GEODEZYJNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót .

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. I. I.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują:

- wyznaczenie osi obiektów,
- linii brzegów,
- osie i asymetryczna krawędzie ścieżek i dróg dojazdowych do obiektu,
- wyznaczenie punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- wyznaczenie linii i poziomu krawędzi umocnień podstaw skarp,
- wyznaczenie osi i poziomu dna cieku w zakresie objętym robotami,
- wyznaczenie wszystkich robót ujętych w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB H.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszą STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Do wykonania robót konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rury stalowe, trzpienie stalowe, pale drewniane, skarpowniki.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- dalmierze,
- niwelatory,
- teodolity,
- taśmy stalowe.

4. TRANSPORT

Dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji osi trasy i zakresu robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wobec możliwości korzystania z reperów państwowych nie ma potrzeby zakładania reperów roboczych o wysokościach względnych (choć taka ewentualność jest dopuszczalna).

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

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

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

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

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

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

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

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

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

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

5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 300 m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) przy obiekcie inżynierskim.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem obiektu. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

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

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

5.4. Odtworzenie osi trasy

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

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

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

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

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

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

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

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

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

5.6. Wyznaczenie położenia obiektów

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

- a) wytyczenie osi obiektu,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu i jego elementów np. koryto przelewowe, korpus jazu itp.

Położenie obiektu w planie:

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm. Rzędne niwelety punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagania dla robót pomiarowych:

- wysokość reperów $\pm 0,5$ cm,
- wysokości elementów projektowanych ± 1 cm,
- dokładności pomiarów poziomych ± 1 cm/50 m.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) lub nowszych zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest kpl. czynności dla całości wykonywanych robót.

Ilość robót określa się jako sumę wszystkich pomiarów (liniowych, powierzchniowych, wysokościowych) wchodzących w zakres zadania dróg, ulic i obiektów inżynierskich,

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót objętych niniejszą STWiORB polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową według zasad określonych w STWiORB H.00 "Wymagania ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 kpl. należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi od trasy i punktów wysokościowych;
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami;
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z wytyczeniem osi elementów;
- wytyczenie wykopów;
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową;
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona przed ich zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej z naniesieniem danych na mapę.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja techniczna O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych

Instrukcja techniczna G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji.

Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma.

Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osłona poziom.

Instrukcja techniczna G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe.

Instrukcja techniczna G-3.2 Pomiary realizacyjne

Instrukcja techniczna G-3.1 Osnowy realizacyjne

3. H.02 ROBOTY ZIEMNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów:

- sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych,
- wykonanie i zabezpieczenie wykopów, nasypów, profilowań i zagęszczeń.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB H.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszą STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy, pod warunkiem potwierdzenia przez Inżyniera ich przydatności. Grunty przydatne do budowy mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamrznięcia lub nadmiernej wilgotności.

3. SPRZĘT

Roboty ziemne należy wykonać ręcznie lub mechanicznie koparkami o odpowiedniej wielkości do zakresu i charakteru robót. Ostatnią warstwę ziemi należy wybrać ręcznie.

Do zagęszczania zasypek można stosować:

- walce ogumione,
- ubijaki,
- lekkie i ciężkie płyty wibracyjne.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania zasypek.

4. TRANSPORT

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowładowczymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonanie wykopów.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy: PN-72/8932-01 oraz PN-68B-0600.

Prace wstępne

Przed przystąpieniem do robót wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w projekcie technicznym. Wszelkie odstępstwa winny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z danymi zawartymi w dokumentacji technicznej. Niezgodności winny być odnotowane w dzienniku budowy.

Roboty ziemne w tym przypadku należy wykonywać na podstawie następujących danych:

- stan powierzchni terenu; a w szczególności znaki wysokościowe i repery.
- właściwości gruntu urabianego badane na bieżąco w trakcie wykonywania wykopów.

Wymagania podstawowe:

- skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed działaniem wód opadowych,
- ewentualne zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danym wykopie oraz do warunków miejscowych,
- wykopy powinny być wykonywane w takim okresie aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i zasypania ich odpowiednim gruntem.

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości najwyżej 2,0m. Przy wykonywaniu robót ręcznie należy:

- używać właściwych znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- pozostawić pas terenu co najmniej 0,5m wzdłuż krawędzi wykopu;
- środki transportowe do załadunku mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0m od krawędzi wykopu,

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów robót wg projektu, sposobu ich wykonania, głębokości wykopów, rodzaju gruntów, poziomu wody gruntowej oraz ewentualnej konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Ostatnia warstwa o grubości co najmniej 20 cm powinna być usunięta ręcznie.

W przypadku wykonania wykopu głębszego niż przewiduje projekt należy doprowadzić do ponownego wypoziomowania dna na koszt wykonawcy i wykonać grubszą warstwę gruntu stabilizowanego.

Nie należy wykonywać wykopów przed okresem zimy i pozostawiać ich na zimę. W razie nieprzewidzianej konieczności należy zabezpieczyć podłoże przed zamarznięciem lub usunąć przymarznąłą warstwę przed wznowieniem robót i uzupełnić ją gruntem stabilizowanym.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nieprzewidziane w dokumentacji technicznej albo niewybuchy, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Zamawiającego, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

5.2. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów

Dopuszcza się stosowanie nachylenia skarp wykopów większe niż 1:2 z uwagi na nawodnienie gruntów. W przypadku wykopów ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym wykonawca powinien zastosować zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy wykopu, na szerokości równej 3- krotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp,
- stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć (np. opady, mróz itp.)

5.3. Pompowanie wody z wykopu

Wykopy należy ochronić przed dopływem wód powierzchniowych, opadowych i gruntowych.

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Jeżeli w dnie wykopów występują piaski drobne, niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów wykopowych.

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

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

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

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Przewiduje się odwodnienie wykopów pompami (w przypadku znacznych przesiąków wód płynących przez podłoże). Wydajność pomp oraz ich ilość powinna być dostosowana do potrzeb związanych z gwarancją należytego wykonania robót betonowych

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

5.4. Zabezpieczenie ścian wykopów

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać by:

- główne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 do 15 cm ponad teren,
- w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie krawędzie wykopu zabezpieczyć szczelnie balami lub płytami,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- zabezpieczenie było szczelne wobec naporu wody.

W trakcie robót należy uwzględnić możliwie stany wód w ciekach by nie dopuścić do zalania wykopów i prowadzonych robót ziemnych.

5.5. Wykonanie zasypki i nasypki

Zасыpywanie wykopów należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu robót opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Harmonogram musi uwzględniać etapowanie robót.

Grunt zasypkowy, w zależności od miejsca wbudowania, powinien spełniać wymagania podane w pktcie 2.

5.6. Wykonanie nasypów

5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5m od poziomu wymiany gruntu, a w miejscach, gdzie grunt nie jest wymianiany od powierzchni terenu.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia I_s jest mniejsza niż wg dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien dowieść podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

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

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998.

5.3.2. Zasady wykonania nasypów.

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

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

- насыpy należy wykonywać metodą warstwową, wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudować na dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu,
- ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być niezwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

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

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

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

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

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

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

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

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

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

5.3.3. Zagęszczenie gruntu.

5.3.3.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu.

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

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

5.3.3.2. Grubość warstwy.

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

5.3.3.3. Wilgotność gruntu.

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

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

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pkt 6 STWiORB. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu nie spełnia w/w warunków, należy wilgotność gruntu dostosować (nawilżanie lub osuszanie) do wymaganej w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.3.3.4. Wymagania dotyczące zagęszczania.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według PN-B-04481:1988.

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

5.7. Dokładność wykonania nasypów

Nasyp ma być wyprofilowany i splantowany wg danych ujętych w Dokumentacji Projektowej.

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

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm, a krawędzie korony nasypu nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

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

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż ± 5 cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów.

5.8. Wykonywanie nasypek w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki.

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

5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą: PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne.

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

6.2. Tolerancja wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane przy zachowaniu tolerancji:

- a) ± 15 cm w planie,
- b) ± 2 cm dla rzędnych dna wykopów

6.3. Badania przy wykonywaniu wykopów

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie wymiarów,
- b) sprawdzenie zgodności rodzaju gruntu z przewidywanym w projekcie; w czasie wykonywania wykopów kontrolę nad przebiegiem prac powinna prowadzić służba geodezyjna Wykonawcy.

6.4. Badanie gruntu do wykonania zasypek

- 1) Skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-B-04481:1988:
- 2) Zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą chemiczną (I.W. Tiurina) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu, przy czym zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2%,
- 3) Współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi wg Instrukcji ITB nr 339, przy czym współczynnik filtracji dla gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypek za przyczółkami i stożków przyczółków powinien wynosić $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s.

6.5. Badanie stanu zagęszczenia wykonania zasypek

Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pktu 1.4 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m³ objętości zasypki, przy czym wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z pktem 5 z tolerancją $\pm 2\%$.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy. Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481:1988. Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać $\pm 2\%$.

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące sprawy: zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową, rodzaj i stan gruntu służącego do zasypiania wykopów, zgodność prowadzenia robót z zasadami podanymi w punkcie 5 niniejszej STWiORB.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Odbiory robót zanikających należy wpisać do Dziennika Budowy.

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów polega na systematycznej kontroli zgodności z pkt. 5 w czasie wykonywania robót ziemnych.

6.6. Kontrola rzędnych i wymiarów

Rzędne wykonanych zasypów i spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej nie powinny przekraczać zgodnie z normą PN-B-06050.

- ± 0,02 % dla spadków terenu,
- ± 0,05 % dla spadków rowów odwadniających,
- ± 4 cm dla rzędnych w siatce kwadratów 40 m x 40 m,
- + 10 % dla nachylenia skarp,
- ± 5 cm dla szerokości korony nasypu budowlanego,
- ± 15 cm dla szerokości podstawy nasypu budowlanego.

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami normy. W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy. W tym przypadku wykonawca obowiązany jest na własny koszt doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest m³. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

Obmiaru ilościowego wykopów dokonuje się w m³ (metrach sześciennych) gruntu w stanie rodzimym.

Ilość zasypki określa się w m³ przestrzeni wypełnienia wykopu.

Ilość nasypu określa się w m³ przestrzeni korpusu nasypu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zgodność robót z projektem, Specyfikacją i pisemnymi decyzjami Inżyniera. Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i STWiORB H.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne warunki płatności

Ogólne warunki płatności podane są w STWiORB H.00.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopów z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie, odwiezienie na wskazane przez Inżyniera miejsce i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- wykonanie i rozbiórka ewentualnych umocnień,
- profilowanie dna wykopu, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- dostarczenie gruntu, pozyskanie tego gruntu wraz z transportem na miejsce wbudowania (nasypy, zasypki),
- oczyszczenie wykopów z zanieczyszczeń,
- przygotowanie gruntu zgodnego z STWiORB i dokumentacją projektową o optymalnej wilgotności do wbudowania w wykopy,
- wbudowanie zaakceptowanego przez Inżyniera materiału z jego zagęszczeniem do poziomu określonego w dokumentacji projektowej,
- profilowanie skarp z nadaniem im spadków i pochyłości zgodnie z dokumentacją projektową,
- odwodnienie terenu w czasie wykonywania robót,
- prowadzenie badań w trakcie zagęszczania zasypki, nasypu wg pktu 6,
- wykonanie i rozbiórka wszelkich urządzeń zabezpieczających roboty,
- uporządkowanie miejsca budowy,
- rekultywację terenu i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjna obsługa robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole podział i opis gruntów.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04491	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-EN 13242:2004	Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-B-06050:1999	Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne.
Instrukcja ITB nr 339, 1996 r.	Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów.

4. H.03 ROZBIÓRKI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na rozebraniu elementów mostu.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowej Specyfikacji Technicznej jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie rozbiórki z ewentualnym wywiezieniem gruzu i złomu wszystkich elementów mostu, drogi itp. wyszczególnionych w przedmiarze.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Materiały wbudowane nie występują.

Materiały z rozbiórki nieprzewidziane do ponownego wbudowania, które nie zostały określone jako własność Zamawiającego stanowią własność Wykonawcy i powinny być na jego koszt usunięte z zachowaniem przepisów ochrony środowiska.

3. SPRZĘT

Zastosowany sprzęt winien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Transport gruzu, urządzeń pomocniczych i sprzętu dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Wszystkie obiekty znajdujące się w pasie robót, nieprzeznaczone do usunięcia, powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem. Jeżeli obiekty, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Wykonawcę, to powinny one być odtworzone na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Wykonawca może przystąpić do robót rozbiórkowych dopiero po wykonaniu i odbiorze oznakowania objazdu.

Roboty rozbiórkowe elementów dróg zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB lub wskazanych przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STWiORB lub przez Inżyniera.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w STWiORB lub wskazane przez Inżyniera.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórkach znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB dotyczącego robót ziemnych.

Wszystkie elementy stanowiące własność Zamawiającego, możliwe do powtórnego wykorzystania, Wykonawca powinien przewieźć je na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Musi być zgodna z DM 00.00.00.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.
Sprawdzeniu podlega zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metsrześcienny) rozebranych elementów żelbetowych, kamiennych i ceglanych, elementów wyposażenia. Dla elementów stalowych jednostką jest T (tona). Dla rozbieranych, dylatacji jednostką jest m (metr). Dla demontażu, uchwytów po zdemontowanych latarniach, skrzynek elektrycznych, jednostką jest szt.(sztuka). Dla zdjęcia izolacji, nawierzchni z kostek, podsypki jednostką jest m² (metr kwadratowy). Dla 1m² rozebranej nawierzchni, podbudowy, umocnień skarp, uprzątnięcia terenu, [m] poręczy i balustrad, [m] rozbieranych krawężników i obrzeży.

Płaci się za wykonaną ilość jednostek rozebranych elementów, wg rzeczywistego obmiaru dokonywanego w trakcie prowadzenia robót. Wszystkie rozbieżności z ilością podaną w projekcie i STWiORB musi zaakceptować Inżynier.

8. ODBIÓR KOŃCOWY.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i STWiORB H.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne warunki płatności określone są w STWiORB H.00.

Cena jednostkowa (m³,szt,t,m,m²) uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, prace pomiarowe i przygotowawcze, oznakowanie i zabezpieczenie robót, posegregowanie i zabezpieczenie materiałów przeznaczonych do ponownego wbudowania,transport materiałów Zamawiającego na wskazane składowisko, a także odwóz materiałów z rozbiórki nienadających się do wbudowania i uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Maszyn Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw Nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. Załącznik do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych Nr 184 z dn.1990r.

5. H.04 ZBROJENIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia .

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych ze zbrojeniem betonu stałą klasy A-III elementów mostowych i obejmują:

- przygotowanie i montaż zbrojenia z prętów o średnicy jak w Dokumentacji Projektowej,

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB H.00 "Wymagania ogólne".

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB H.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB H.00 "Wymagania ogólne".

2.2. Pręty do zbrojenia betonu

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AIIIIN o następujących parametrach:

- | | |
|---|------------------------------|
| – średnica pręta | 8÷32 mm, |
| – granica plastyczności R_e (min) | 490÷500 MPa, |
| – wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) | 550 MPa, |
| – wytrzymałość charakterystyczna | 490 MPa, |
| – wytrzymałość obliczeniowa | 375÷420 MPa. |
| – wydłużenie (min) A_{10} | 8÷10%, |
| – zginanie do kąta 60° | brak pęknięć i rys w złączu. |

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-EN 10080:2007, PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 6935-2:1998. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. normami.

Do zbrojenia betonu możliwe jest zastosowanie zamiennie gatunków stali (innych niż określono w Dokumentacji Projektowej) zgodnych z odpowiednimi normami PN-EN – po zaakceptowaniu przez Projektanta i uzgodnieniu Inżyniera.

Dostarczona stal musi być oznaczona znakiem CE (ewentualnie budowlanym B).

Odbiór stali na podstawie Świadectwa Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006.

Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem dopuszczenia ich przez władze administracyjne na podstawie wyników badań wykonanych przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą, zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Zastosowanie stali innych gatunków niż określono w Dokumentacji Projektowej wymaga zgody Inżyniera oraz Projektanta.

Wymagania przy odbiorze – dokumenty kontroli:

Świadectwo odbioru

Wytwórca stali winien dołączyć Świadectwo Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- nazwę odbiorcy
- datę wystawienia świadectwa odbioru,
- gatunek stali wg odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,

- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Cechowanie

Na przywieszkach metalowych przymocowanych dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- nazwę i adres producenta oraz zakładu produkcyjnego,
- identyfikację wyrobu (nazwę, nazwę handlową, gatunek, średnicę nominalną masę wiązki lub kręgu, numer wytopu),
- numer oraz rok wydania odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
- numer i datę wystawienia certyfikatu zgodności,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- znak budowlany B (nie dotyczy zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni),
- długość teoretyczną lub długości początkową i końcową dla pozycji stopniowanych pakowanych wspólnie w wiązkę,
- numer stallisty zawierającej pozycję w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni,
- schemat kształtu z wymiarami dla pozycji giętych w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni.
- znak obróbki cieplnej,

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

W oznaczeniu należy podać:

- nazwę wyrobu,
- średnica nominalna,
- długość prętów,
- znak stali,
- znak obróbki cieplnej,
- numer normy wg której zostały wyprodukowane

Dokumenty przy dostawie zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni

Obowiązują następujące dokumenty:

- a) stallista – oznaczony unikatowym numerem wykaz pozycji wraz z liczbą sztuk, średnicą, długością, odnośnikiem do rysunku z dokumentacji technicznej. Numer stallisty widnieje na wszystkich metkach przypiętych do pozycji ujętych w stalliście,
- b) deklaracja zgodności dostawy – dokument zawierający następujące dane:
 - nazwa odbiorcy,
 - nazwa zlecenia,
 - wykaz stallist wraz z wykazem rysunków z dokumentacji technicznej,
 - wykaz norm i/lub aprobat dla których wystawione są deklaracje zgodności,
 - dane osoby wystawiającej dokument wraz z podpisem,
 - wykaz świadectw odbioru dla każdej średnicy i dla każdego wytopu prętów i walcówek użytych w procesie produkcji partii produkcyjnej (partii produkcyjnych) obejmującej (obejmujących) dostawę, dla której deklaracja zgodności dostawy jest wystawiana,
 - unikatowy numer,
 - data wystawienia,
- c) świadectwa odbioru na materiały użyte przy produkcji dostarczanego zbrojenia zgodnie z wykazem świadectw odbioru ujętym w deklaracji zgodności dostawy,
- d) dowód dostawy.

Dokumenty przy dostawie zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-S-10042 (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej Aprobatę techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

W przypadku stali o nieznanymi właściwościach należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie granicy plastyczności wg PN-EN ISO 6892-1:2010,
- wytrzymałość na rozciąganie wg PN-EN ISO 6892-1:2010,

- udarność – w przypadku przewidywanego spawania w niskich temperaturach,

Do badania należy pobrać minimum 5 próbek z każdej partii zgodnie z PN-EN ISO 6892-1:2010. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Normą lub Aprobata techniczną,
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu haków,

należy odrzucić.

2.3. Druć montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

2.4. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych, po akceptacji Inżyniera.

2.5. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

2.6. Zaprawa epoksydowa lub klej

Należy zastosować firmowe środki gotowe po zmieszaniu do wbudowania.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- giętarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów
- spawarki,
- wiertnicy lub wiertaki o odpowiedniej mocy do wykonania kotew.
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu przestrzegać wymagań BHP.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWIORB H.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-S-10042.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży, Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-S-10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm.

Pręty o ze stali zwykłej (która nie jest ulepszana cieplnie) średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Dla prętów ze stali ulepszonej cieplnie (np. podczas walcowania) należy opracować technologię gięcia prętów o większych średnicach. Niedopuszczalne jest podgrzewanie prętów z takiej stali.

Wydłużenia prętów [cm] powstałe podczas ich odginania o dany kąt

Średnica pręta W mm	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
28	2,0	3,0	4,0	5,0
32	2,5	3,5	5,0	6,0

Minimalne średnice trzpieni używane przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta zaginanego [mm]	Stal gładka miękka $R_{ak} = 240$ [MPa]	Stal żebrzana		
		$R_{ak} \geq 400$ [MPa]	$400 < R_{ak} \leq 500$ [MPa]	$R_{ak} > 500$ [MPa]
$d \leq 10$	$d_o = 3d$	$d_o = 3d$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$
$10 < d \leq 20$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$	$d_o = 5d$	$d_o = 5d$
$20 < d \leq 28$	$d_o = 5d$	$d_o = 6d$	$d_o = 7d$	$d_o = 8d$
$d > 28$	-	$d_o = 8d$	-	-

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż $5d$ dla stali A-I i nie mniejsza niż $10d$ dla stali A-II. W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej $20d$.

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

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

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Metoda ta może być szczególnie stosowana w przypadku zastosowania stali klasy AIIIN lub AIII. Należy stosować odpowiednio dostosowaną technologię łączenia prętów z ww. stali przez spawanie, gdyż bez zastosowania specjalnej technologii spawania złącza takie mogą być kruche.

5.2.2. Montaż zbrojenia

Zbrojenie przed zabetonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera.

Przed montażem zbrojenia należy wywiercić otwory w korpusach murów i ścian pionowych. Kotwy montować na zaprawę epoksydową lub klej, zgodnie z dokumentacją projektową.

Montaż zbrojenia należy wykonywać wg naznaczonego rozstawu prętów. Montaż zbrojenia elementów poziomych wykonać na podbetonie. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną. Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

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

Stal wbudowywana w zbrojenie powinna spełniać wymagania punktu 2 i punktu 5.2.1. niniejszej specyfikacji. Stan powierzchni wkładek stalowych ma być zadawalający bezpośrednio przed wbudowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej jak i zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Inżyniera.

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-S-10042.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej 0,05 m.

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

Chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym jest niedopuszczalne.

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania.

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - 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,

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C .

5.2.2.2. Łączenie prętów na zakład bez spawania.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-S-10042 p.12.8.

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2d i niż 20mm.

5.2.2.3. Kotwienie prętów.

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-S-10042 p. 12.6.

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- dla prętów żebrowanych ściskanych – 25 d
- dla prętów żebrowanych rozciąganych – 40 d

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne warunki kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji H.00 "Wymagania ogólne".

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

Zbrojenie po montażu, bezpośrednio przed zabetonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera.

6.2. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania.

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z Dokumentacją Projektową oraz podanymi poniżej wymaganiami.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę każdorazowo zgodnie z PN-EN 10021:2009 należy sprawdzić

- dostarczone dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu oznakowanie znakiem CE lub B (certyfikaty lub deklaracje zgodności),
- wyniki badań oraz atesty dostarczone przez Producenta,
- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali
- stan powierzchni prętów
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilość prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- gatunek stali,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inżyniera również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi w płytach nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm,
- odchylenie od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia prętów lub odgięć nie mogą przekraczać $\pm 5,0$ cm.
- różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż $\pm 0,5$ cm,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB H.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 kg wykonanego zbrojenia betonu stalą A-III, 1 szt. otworu lub kotwy, 1 m zamontowanej rury.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB H.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWIORB oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji z punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWIORB H.00 "Wymagania ogólne".

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w niniejszej Specyfikacji, Dokumentacji Technicznej oraz zgodnie z Warunkami Kontraktu. Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków realizacyjnych.

Cena obejmuje również wszystkie koszty związane z prowadzeniem robót na terenie PKP (m.in. uzgodnienie terminu i zakresu robót).

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 kg zbrojenia betonu stalą obejmuje m.in.:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- wiercenie otworów i wklejanie kotew,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego lub spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót,
- montaż rur,
- usunięcie niepotrzebnych materiałów poza Plac Budowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-H-84023/01:1989	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-H-84023/06:1989	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. [PN-H-84023-06:1989/Az1:1996]
PN-H-93000:1984	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.
PN-H-93220:2006	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu - Pręty i walcówka żebrowana.
PN-EN ISO 6892-1:2010	Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze pokojowej
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021:2009	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999	
PN-EN ISO 7438:2006	Metale Próba zginania.
PN-EN ISO 15630-1:2011	Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 15630-2:2011	Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)
Oraz wszelkie aktualizacje i zmiany powyższych przepisów.

6. H.05 BETON

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pracami betonowymi .

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wymagań przy wykonaniu robót określonych w pk.1.1 i są wspólne dla niniejszych specyfikacji.

1.4. Określenia podstawowe.

- 1.4.1. **Beton zwykły** – beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2000 kg/m³, ale nie przekraczający 2600 kg/m³ powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.2. **Beton hydrotechniczny** - beton zwykły zaprojektowany do wbudowania w konstrukcje budowli hydrotechnicznych – posiadający specyficzne parametry wynikające z charakteru pracy budowli hydrotechnicznych.
- 1.4.3. **Beton samozagęszczany (SCC)** – beton, który pod własnym ciężarem rozplywa się i zagęszcza, wypełnia deskowanie ze zbrojeniem, kanały, ramy itp., zachowując jednorodność. **Beton prawie samozagęszczany (ASCC)** technologia „bliźniacza” do (SCC) uwzględniająca dowibrowanie mieszanki betonowej.
- 1.4.4. **Mieszanka betonowa** – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.5. **Zaczyn cementowy** – mieszanina cementu i wody.
- 1.4.6. **Zaprawa** – mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.
- 1.4.7. **Zarób mieszanki betonowej** – ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.
- 1.4.8. **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.
- 1.4.9. **Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy (na przykład C25/30), klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczby po literze „C” oznaczają wytrzymałość gwarantowaną R_{bG} (wg niniejszej specyfikacji) określoną na próbkach betonowych odpowiednio: walcowych o średnicy Ø150mm i wysokości 300mm / sześciennych o krawędzi równej 150mm, (na przykład C25/30 oznacza beton, dla którego wytrzymałość gwarantowana określana na próbkach walcowych wynosi 25 MPa, a na kostkach sześciennych wynosi 30 MPa). Jeżeli w treści specyfikacji klasa betonu została opisana poprzez indeks „B” oznacza to, że liczby po literze B oznaczają wytrzymałość gwarantowaną R_{bG} określaną na próbkach betonowych sześciennych o krawędzi równej 150mm. Ilekroć w STWiORB i w Dokumentacji Projektowej pojawi się klasa betonu B30 należy ją odczytać jako C25/30.
- 1.4.10. **Wytrzymałość gwarantowana** – wytrzymałość zapewniona z 95 % prawdopodobieństwem uzyskana w wyniku badań na ściskanie dla danej objętości betonu.
- 1.4.11. **Nasiąkliwość betonu** – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
- 1.4.12. **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.
- 1.4.13. **Stopień wodoszczelności** – symbol literowo-liczbowy (np.W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
- 1.4.14. **Rusztowania robocze** – rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.15. **Rusztowania montażowe** – rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.16. **Deskowanie** – element robót tymczasowych używany do nadania pożądanego kształtu konstrukcji betonowej lub żelbetonowej oraz podtrzymania zbrojenia i mieszanki betonowej w czasie betonowania, usuwany po stwardnieniu betonu. Składa się głównie z materiałów osłonowych (np. deski, sklejka, blachy lub arkusze z tworzyw sztucznych), pozostających w

bezpośrednim kontakcie z betonem oraz belek poprzecznych i podłużnych podpierających bezpośrednio elementy osłonowe.

- 1.4.17. **Oddziaływanie środowiska** – takie oddziaływania chemiczne i fizyczne na beton, które wpływają na niego lub na zbrojenie lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, a które nie zostały uwzględnione jako obciążenie w projekcie konstrukcyjnym.
- 1.4.18. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w STWiORB H.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszą STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotycz. materiałów, ich pozyskiwania i składowania, wg STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”.

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną lub europejską aprobatą techniczną.

2.2. Wymagania dotyczące betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206-1 zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206-1 i PN-B-06265 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej.

Poszczególne elementy należy wykonać z betonu:

- płaszcz pionowy – **beton hydrotechniczny, samozagęszczalny (SCC/ASCC), klasy C30/37, wodoszczelny strukturalnie (głębokość penetracji wody pod ciśnieniem nie większa niż 30 mm), F150, klasy ekspozycji: XC4, XF3, XM1;**
- fartuch poziomy – **beton hydrotechniczny, klasy C30/37, wodoszczelny strukturalnie (głębokość penetracji wody pod ciśnieniem nie większa niż 30 mm), F150, klasy ekspozycji: XC4, XF3, XM1;**
- beton wyrównawczy/podkładowy - klasy C12/15.

Do elementów betonowych od których wymaga się wodoszczelności, stosuje się beton o wysokim oporze przenikania wody, ustalając kryterium wodoszczelności ograniczające **maksymalną głębokość penetracji wody pod ciśnieniem wg PN- EN 12390-8 do 30 mm.**

Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania bez środków odładzających albo ze środkami odładzającymi powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według PN B-06250 nie mniejszą niż **F150** w klasie ekspozycji **XF3**. Beton narażony na agresję mrozową (XF1÷XF4) wymaga zastosowania **kruszywa mrozoodpornego**, a w klasach ekspozycji XF2÷XF4 wymagane jest **napowietrzenie betonu (min. 4,0 %)**.

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1 Cement

Ze względu na klasę ekspozycji betonu, przeznaczenie betonu, warunki wbudowania i pielęgnacji betonu należy zastosować **cementy o niskim cieple hydratacji (LH): CEM III /A 32,5N-NA lub CEM III/A 42,5- NA.**

Należy zastosować cementy specjalne zgodne z PN-B 19707;2013. Wybór rodzaju cementu jest dokonany zgodnie z wymaganiami normy betonowej PN-EN 206:2014 tabela 1 – Klasy ekspozycji, Tablica 2 – Wartości graniczne dotyczące klas ekspozycji w przypadku agresji chemicznej gruntu naturalnego i wody gruntowej oraz Załącznik F do PN-EN 206:2014-04 - tabela F-1 „Zalecenia dotyczące wartości granicznych składu betonu”.

Każda partia wysyłanego cementu powinna być zgodna z odpowiednią normą i wykazana certyfikatem zgodności wydanym przez jednostkę certyfikującą wg PN-EN 197-2:2014-05. Certyfikat upoważnia producenta do oznaczenia wyrobu znakiem CE. Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi, posiadać Deklarację Własności Użytkowych wystawioną przez Producenta. Ogólną przydatność cementu ustala się zgodnie z PN-EN 197-1:2012.

Cement dostarczany jest cysternami samochodowymi lub kolejowymi. Cement magazynowany winien być w stosownych do tego celu silosach. Stosowanie cementu w workach nie jest zalecane i może być stosowane wyjątkowo po uzyskaniu zgody Inżyniera wydanej na podstawie zatwierdzonej procedury. Miejscem przechowywania cementu mogą magazyny, specjalne zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zgodnie z Deklaracją Własności Użytkowych Producenta.

Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie Inżyniera, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy. Do produkcji betonu nie należy stosować cementu przed upływem 1 tygodnia po jego wyprodukowaniu oraz po upływie terminu przydatności do stosowania.

2.3.2 Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne, naturalne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620:2013-08, z tym że wytrzymałość mechaniczna kruszywa wyrażona za pomocą odporności kruszywa na rozdrobnienie, której miarą jest współczynnik Los Angeles (LA) wyznaczony wg. PN-EN 12620 winna określać przydatność wybranego kruszywa do zastosowania do projektowania przez nas klasy wytrzymałości i przeznaczenia. Zalecana wartość wskaźnika $< LA_{50}$ lub SZ_{32} . Reaktywność alkaliczna kruszywa: **potencjalna reaktywność kruszywa winna wynosić „0” wg PN-92/B-06714-46**. W przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada „1” stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34. Dopuszczenie do zastosowania po decyzji zatwierdzającej Inżyniera oraz przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Uziarnienie kruszywa wg PN-EN 12620:2013-08.

Zawartość pyłów $< 0,063$ zgodnie z PN-EN 12620:2013-08.

Wskaźnik płaskości $< FI_{50}$ lub SI_{55} zgodnie z PN-EN 12620:2013-08.

Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej wykonywana jest przez producenta mieszanki betonowej w zakresie określonym przez Inżyniera. Normy odniesienia dla badań wynikają ze specyfikacji. Inne kryteria odniesienia może określić Inżynier. Kruszywo winno mieć Deklarację Własności Użytkowych Producenta i posiadać znak CE.

Wymagania wobec kruszywa wg PN-EN 12620:2013-08:

- Do 2 mm, tj. punkt piaskowy. Zalecany punkt piaskowy wynosi około 35%. Wymagana jest stałość uziarnienia kruszywa, tj. stałość punktu piaskowego.
- Jako kruszywo grube powinny być stosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż **16 mm**, $D_{max} = d_g$ (wg Eurokodu PN-EN 1992-1-1) = 16 mm.
- Mrozoodporność kruszywa wg PN-EN 1367-1:2007: Ponieważ beton będzie pracował w warunkach silnego zawilgocenia i mrozu - minimalna kategoria mrozoodporności **F₂**.
- Kształt kruszywa grubego: Wskaźnik płaskości winien być kategorii **FI₁₅**, w innym przypadku wymagana jest akceptacja Inżyniera, na podstawie przeprowadzenia wskazanych przez niego badań. Wymagany wskaźnik kształtu **SI₁₅**, w innym przypadku wymagana jest akceptacja Inżyniera, na podstawie przeprowadzenia wskazanych przez niego badań.
- Zawartość muszli w kruszywie grubym: Zawartość zanieczyszczeń obcych w postaci muszli wymagana kategoria **SC₁₀**, w innym przypadku wymagana jest akceptacja Inżyniera, na podstawie przeprowadzenia wskazanych przez niego badań.
- Zawartość pyłów ($< 0,063$) zgodnie z PN-EN 12620:2013-08: Maksymalna zawartość pyłów w kruszywie grubym **f_{1,5}**, w piasku **f₁₀**.
- Dopuszczenie zastosowania innych kruszyw niż naturalne: stosowanie kruszywa o uziarnieniu ciągłym, kruszywa z odzysku lub recyklingu nie jest dozwolone.

2.3.3 Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

2.3.4 Domieszki do betonu i dodatki mineralne

Do betonu należy zastosować domieszki do betonu wg PN-EN 934-2+A1:2012 zapewniające uzyskanie wymaganych właściwości betonu świeżego (plastyfikatory, superplastyfikatory, napowietrzacze, opóźniacze i inne), zapewniające utrzymanie konsystencji i czasu przerabialności określonej przez Inżyniera oraz wymaganych właściwości betonu stwardniałego (wytrzymałość, napowietzenie, wsiąk wody - **domieszki uszczelniające zapewniające trwałą szczelność** poprzez wspomaganie procesu samoregeneracji rys i tworzenia nierozpuszczalnych soli w wyniku reakcji z rozpuszczalnymi produktami hydratacji cementu, wody i dwutlenku węgla). Domieszka uszczelniająca winna być kompatybilna z innymi stosowanymi domieszkami w betonie. Opracowana receptura betonu wodoszczelnego musi być konsultowana z producentem domieszki uszczelniającej.

Domieszka napowietrzająca – wymagany poziom napowietrzenia – min. 4%. W przypadku stosowania napowietrzenia betonu zabronione jest wtórne dodawanie do betonowozu innych domieszek.

Domieszki stosowane do betonu winny być zgodne z PN-EN 934-2+A1:2012. Stosowanie do produkcji betonu domieszek różnych producentów jest zabronione, chyba że producent betonu przedstawi badania kompatybilności wykonane przez niezależne, certyfikowane laboratorium, a badania zostaną zatwierdzone przez Inżyniera.

Domieszki winny mieć Deklarację Własności Użytkowych Producenta i posiadać znak CE.

Domieszki nie uwzględnione w PN-EN 934-2+A1:2012 np. środki stosowane do ułatwienia pompowania betonu, mogą być stosowane pod warunkiem spełnienia ogólnych wymagań normy PN-EN 934-2+A1:2012 i akceptacji Inżyniera.

Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206.

Dopuszcza się stosowanie dodatków typu II : popiołu lotnego zgodnie z PN-EN 450-1:2012 Klasy A.

Dodatki winny mieć Deklarację Własności Użytkowych Producenta i posiadać znak CE.

2.4. Właściwości i skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia pod ciężarem własnym/przez wibrowanie. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Opracowana receptura mieszanki betonowej/betonu wodoszczelnego musi być konsultowana z producentem domieszki uszczelniającej. Ustalona receptura powinna być przedstawiona Inżynierowi do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Inżynierowi sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu próbnego, a w przypadku braku zatwierdzenia opracowanie nowej receptury.

Zakłada się wykonanie płaszcza betonowego w technologii betonu samozagęszczalnego - SCC lub prawie samozagęszczalnego – ASCC (częściowo samozagęszczalny, zagęszczenie wspomagane wibrowaniem) – po opracowaniu receptury i ustaleniu możliwości dowibrowania mieszanki – Akceptacja Inżyniera i Projektanta.

Przy stosowaniu cementu CEM III/A dopuszcza się użycie dodatku typ II w postaci popiołu lotnego wg PN-EN 450-1:2012.

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45. Do obliczeń współczynnika woda/cement nie można uwzględniać popiołu wg PN-EN 206:2014-04.

Należy dążyć do ograniczanie wielkości skurczu liniowego poprzez: dobór składników betonu, ograniczoną wartość wskaźnika woda/cement ($< 0,45$), stosowanie odpowiednich domieszek i właściwą pielęgnację betonu.

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-EN 206 z uwzględnieniem właściwości betonu samozagęszczalnego. Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206. Maksymalna zawartość chlorków w betonie w stosunku do wagi cementu winna wynosić dla cementu CEM III/ A - 0,4 %.

Temperatura betonu nie powinna być niższa niż $+ 5^{\circ} \text{C}$. W przypadku konieczności chłodzenia betonu (warunki letnie) lub jego podgrzewania (warunki zimowe) konieczne jest uzgodnienie zasad prowadzenia prac z Inżynierem.

Beton w klasie ekspozycji XF 3 wymaga napowietrzania. Dla betonu napowietrzonego zawartość powietrza winna być zgodna z wymaganiami załącznik F do PN-EN 206:2014-04 - tabela F-1 „Zalecenia dotyczące wartości granicznych składu betonu”.

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy. Minimalna klasa konsystencji w technologii ASCC $> \text{S3}$, zalecany opad stożka 200-220 mm wg PN-EN 206:2014. Dla betonu samozagęszczalnego (SCC) klasa konsystencji wg badania metodą rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8:2012 – zalecana klasa SF2, SF3.

Metoda	Klasa konsystencji	Wartości graniczne	
Opad stożka zgodnie z PN-EN 12350-2:2011	S1	10–40	mm
	S2	50–90	
	S3	100–150	
	S4	160–210	
	S5	≥ 220	
Stopień zagęszczalności zgodnie z PN-EN 12350-4:2011	C0	$\geq 1,46$	—
	C1	1,45–1,26	
	C2	1,25–1,11	
	C3	1,10–1,04	
	C4 ^{a)}	$< 1,04$	
Średnica rozplywu zgodnie z PN-EN 12350-5:2011	F1	≤ 340	mm
	F2	350–410	
	F3	420–480	
	F4	490–550	
	F5	560–620	
	F6	≥ 630	
Rozplyw stożka ^{b)} zgodnie z PN-EN 12350-8:2012	SF1	550–650	mm
	SF2	660–750	
	SF3	760–850	

a) C4 stosuje się wyłącznie do betonu lekkiego,
b) Klasyfikacji nie stosuje się do betonu z kruszywem o D_{max} większym niż 40 mm.

Zgodnie z PN-EN 206:2014 pkt 4.2.2 mieszanki betonowe SCC wymagają sprawdzenia dodatkowych właściwości (w zależności od warunków aplikacji), tj.:

- lepkości wg PN-EN 12350-8:2012, PN-EN 12350-9:2012,
- przepływności wg PN-EN 12350-10:2012, PN-EN 12350-12:2012,
- odporności na segregację PN-EN 12350-11:2012.

Metoda	Klasa	Wartości graniczne		Uwagi
Lepkość t_{500} zgodnie z PN-EN 12350-8:2012	VS1	< 2,0	s	kruszywo do betonu $D_{max} \leq 40$ mm
	VS2	$\geq 2,0$		
Lepkość t_v zgodnie z PN-EN 12350-9:2012	VF1	< 9,0	s	kruszywo do betonu $D_{max} \leq 22,4$ mm
	VF2	9,0 – 25,0		
Przepływalność L-box zgodnie z PN-EN 12350-10:2012	PL1	$\geq 0,80$ dla 2 prętów	mm	—
	PL2	$\geq 0,80$ dla 3 prętów		
Przepływalność J-ring zgodnie z PN-EN 12350-12:2012	PJ1	≤ 10 z 12 prętami	mm	kruszywo do betonu $D_{max} \leq 40$ mm
	PJ2	≤ 10 z 16 prętami		
Odporność na segregację zgodnie z PN-EN 12350-11:2012	SR1	≤ 20	%	kruszywo do betonu $D_{max} \leq 40$ mm
	SR2	≤ 15		

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Sprzęt powinien być właściwego typu, odpowiedniej wydajności i dobrej jakości.

Powinien być dobrze utrzymywany (konserwowany) i odpowiedni do stosowania w przewidzianych warunkach. Wykonawca powinien przedstawić opis metody wykonania, zawierający szczegóły proponowanego sprzętu.

Wszystkie urządzenia, maszyny i instalacje powinny być o dostatecznej wydajności i zgodne z przeznaczeniem w celu zapewnienia wymaganej jakości robót i uzyskania aprobaty Inżyniera.

Urządzenia do produkcji betonu powinny być automatyczne lub pół-automatyczne, a kruszywa, cement, woda i domieszki należy dozować wagowo. Nie dopuszcza się betoniarek wolnospadowych.

W zasobnikach ustawionych przy betoniarkach powinno być dość wolnej przestrzeni, tak aby materiał nie wysypywał się z nich. Pojedynczy zarób betonu nie powinien mieć objętości mniejszej niż $0,75m^3$.

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 10m.

Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej, jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Transport dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu robót pod względem możliwości ułożenia i umocnienia ładunku akceptowanymi przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana. Organizację robót dostosować do uwag zawartych w opisie technicznym.

5.1. Szalunki

5.1.1 Wykonanie deskowań

Przed przystąpieniem do wykonania deskowań należy sprawdzić zgodność osi i poziomów oraz zgodność wymiarów z rysunkami.

Do betonowania w wykopach bez szalunku wymagana jest zgoda Inspektora nadzoru.

Przed ułożeniem betonu należy uformować i wygładzić skarpy i dno formy ziemnej oraz ręcznie usunąć luźną ziemię.

Szalunki należy ustawiać w taki sposób, aby docelowo beton spełniał warunki tolerancji co dokończu, położenia i wymiarów wymagane w odpowiednich normach.

Należy dopasowywać połączenia szalunków oraz zapewnić ich wodoszczelność. Ilość połączeń należy ograniczać do minimum.

Na wszystkich wysuniętych, eksponowanych zewnętrznych narożnikach ścian, deskowania należy wzmocnić 25mm taśmą stalową

Przed położeniem betonu należy wyczyścić deskowanie i podłoże.

Deskowania powinny pozostać na miejscu aż do uzyskania przez beton odpowiedniej wytrzymałości pozwalającej przenieść obciążenia od ciężaru własnego betonu oraz konstrukcji na nim umieszczonych.

5.1.2 Dopuszczalne odchyłki w dokładności wykonania deskowań

Deskowania powinny być zaprojektowane i wykonane zgodnie z określonymi poniżej minimalnymi wymaganiami. Niedotrzymanie powyższych wymagań będzie podstawą do odmowy przyjęcia prac betonowych. Odrzucone betony zostaną naprawione lub wymienione na koszt własny wykonawcy. Wszelkie naprawy lub wymiana betonów podlegają powyższym warunkom i muszą być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

5.1.3 Przygotowanie powierzchni deskowań

Wszystkie powierzchnie deskowań mające wchodzić w kontakt z betonem przed przystąpieniem do prac opisanych poniżej powinny zostać gruntownie oczyszczone z pozostałości wcześniejszego betonu, brudu i innych zanieczyszczeń powierzchniowych. Nie wolno powtórnie używać deskowań o zniszczonej powierzchni.

Z powierzchni kontaktowej deskowań należy usunąć wszelkie złączenia stali i inne pozostałości metali.

Przed zainstalowaniem płyty mają być pokryte środkiem zapobiegającym przywieraniu betonu. Środek ten nie powinien zmieniać barwy betonu i z uwagi na środowisko wodne nie powinien być toksyczny.

5.1.4 Rozbieranie deskowań

Wykonawca odpowiada za wszystkie uszkodzenia będące skutkiem usuwania szalunków.

Deskowania oraz podpory dla wykonywanych konstrukcji płytowych lub belek powinny pozostać na miejscu do czasu, gdy beton osiągnie wytrzymałość nie mniejszą niż 2/3 swojej nośności (ilość dni potrzeba do uzyskania wymaganej nośności określona w odpowiedniej normie dla poszczególnych rodzajów betonu), lub do czasu zezwolenia na piśmie wydanego przez Inspektora nadzoru.

Usuwanie jakichkolwiek podpór w celu ich ponownego wykorzystania jest niedopuszczalne.

Wszystkie deskowania, elementy usztywniające oraz podpory powinny zostać usunięte. Żadne z nich nie mogą zostać pod okładziną kamienną.

5.2. Wytwarzanie betonu

Wykonawca zobowiązany jest do wspólnego z Producentem betonu zatwierdzenia receptur betonu projektowanego, opisanego w p.2 niniejszych SST przez Inżyniera.

Opracowywana receptura betonu wodoszczelnego winna być konsultowana z technologiem producenta domieszki uszczelniającej.

Wykonawca zobowiązany jest do poinformowania Producenta betonu towarowego o terminie i wielkości dostawy betonu a jeżeli jest to właściwe również o specjalnym transporcie na budowie czy specjalnych metodach wbudowania, lub ograniczeń występujących na budowie.

Producent zobowiązany jest przekazywać na życzenie Wykonawcy i/lub Inżyniera informacje o dostarczonym betonie określone w PN-EN 206:2014

Producent zobowiązany jest przy każdej dostawie dostarczyć Wykonawcy dowód dostawy betonu zawierający dane określone w PN-EN 206:2014

Przy produkcji betonu na budowie obowiązują takie same zasady jak opisane powyżej dla betonu towarowego.

Wymagany czas utrzymania konsystencji Wykonawca winien uzgodnić z Producentem. Uzgodnienie wymaga akceptacji Inżyniera.

Zaleca się aby beton, jeśli jest to możliwe, był układany w sposób ciągły, a częstotliwość dostaw była dostosowana do tempa betonowania i zaakceptowana przez Producenta betonu w celu uniknięcia przerw w betonowaniu.

Wykonawca winien przedstawić do akceptacji Inżynierowi uzgodniony z Producentem system kontroli zgodności i kryteria zgodności zgodne z wymogami PN-EN 206:2014. Po zatwierdzeniu przez Inżyniera system kontroli i kryteriów zgodności nie może być zmieniany.

Producent betonu odpowiedzialny jest za proces kontroli produkcji betonu zgodnie z PN-EN 206:2014. Proces kontroli produkcji Producenta kontroluje Wykonawca, po zatwierdzeniu procesu kontroli produkcji przez Inżyniera. Inżynier może przez podległe służby kontrolować proces kontroli producenta.

Producent jest odpowiedzialny za ocenę zgodności betonu z wyspecyfikowanymi wymaganiami zgodnie z PN-EN 206:2014. Inżynier może zażądać dokonania kontroli produkcji oraz poświadczenia jej zgodności przez akredytowane jednostki kontrolujące i certyfikujące, może także zalecić przegląd i certyfikację kontroli produkcji przez akredytowane jednostki kontrolujące.

Producent zobowiązany jest do zapisu obejmującego: powołanie się na normę PN-EN 206:2014, podającego klasę wytrzymałości, klasę ekspozycji, maksymalna zawartość chlorków, D_{max} kruszywa, gęstość betonu oraz klasę konsystencji.

5.3. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu rusztowań, desekowań i zbrojenia przez Inspektora nadzoru i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Beton stosowany do robót z użyciem betonu wodoszczelnego musi być wykonany zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206:2014 oraz zgodnie z PN-EN 13670 należy ustalić robocze procedury dotyczące rzeczywistego układania mieszanki betonowej w oparciu o doświadczenia Wykonawcy i/lub badania wstępne. Jeżeli istnieją wymagania dodatkowe, inne niż określone w PN-EN 206:2014 w odniesieniu do właściwości mieszanki betonowej oraz kryteriów jej zgodności, powinny one być uzgodnione z Producentem mieszanki betonowej i akceptowane przez Inżyniera.

Klasa wykonania 3 zgodnie z PN-EN 13670:2011.

Przy betonowaniu należy zachować następujące warunki:

- Deskowania powinny być zaprojektowane i wykonane tak, aby bezpiecznie przenosiły obciążenia występujące w czasie układania i zgęszczenia mieszanki betonowej. Deskowanie konstrukcji powinno uwzględniać wszystkie przejścia i podparcia konstrukcji przechodzących i wspartych na szalowanych konstrukcjach betonowych. Generalnie należy stosować (w zależności od potrzeb): deskowania systemowe, przesuwne lub przestawne, zapewniające wielokrotne użycie. Szalunki tradycyjne z drewna (dobrej jakości, bez sęków i wypaczeń, o gr. nie mniejszej niż 30 mm) można stosować w przypadku konieczności technicznej, po uzyskaniu aprobaty Inżyniera. Alternatywnie za aprobatą Inżyniera, deskowanie może być wykonane z: metalowych szalunków, sklejki albo twardej płyty pilśniowej położonej na deskowaniu (sklejka albo twarda płyta pilśniowa powinny być impregnowane i gładkie). Deskowania muszą być szczelne, tak aby uniemożliwić wyciekanie nie tylko mieszanki betonowej i zaprawy, ale także zaczynu cementowego. Deskowanie mogące absorbować znaczne ilości wody z betonu lub mogące ułatwić jej parowanie należy zabezpieczyć preparatem odpornym na działania atmosferyczne. Projektowanie i montaż deskowania winny być zgodne z wymogami PN-EN13670:2011.
- Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym, dostosowanym do rodzaju deskowania i warunków w jakim deskowanie oczekuje na betonowanie (np. zagrożenie deszczem). Środki antyadhezyjne winny spełniać wymogi PN-EN 13670:2011. Nie można dopuścić do zanieczyszczenia środkami adhezyjnymi przerwy roboczej, prętów zbrojenia i elementów stalowych wbudowanych w konstrukcję. Środek antyadhezyjny nie może pozostawać na powierzchni betonu po rozdeskowaniu.
- Przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny. Nie dopuszcza się innych wkładek i elementów wbudowanych w konstrukcje za wyjątkiem zatwierdzonych przez Inżyniera.
- Betonowanie z betonu wodoszczelnego wymaga opracowania planu betonowania. Plan opracowuje Wykonawca a zatwierdza Inżynier.
- Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić próbne betonowanie. Na podstawie wyników betonowania Inżynier podejmuje decyzję zatwierdzającą prace betoniarskie.
- Wykonawca musi posiadać plan betonowania w okresie obniżonych temperatur (warunki zimowe) oraz w okresie intensywnych upałów. Plany muszą być zatwierdzone przez Inżyniera. Betonowanie konstrukcji należy wykonywać w temperaturach $>+5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 5 MPa przed pierwszym zamarzeniem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie przy ujemnej temperaturze, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+10^{\circ}\text{C}$ przy stosowaniu cementów typu CEM III w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła ($+10^{\circ}\text{C}$), aż do uzyskania wytrzymałości 10 MPa. Nie dopuszcza się rozpoczęcia betonowania, jeżeli temperatura powietrza przekroczy $+30^{\circ}\text{C}$.
- Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.
- Przed przystąpieniem do betonowania wszelkie prace przygotowawcze winny być zakończone, skontrolowane i udokumentowane zgodnie z wymogami klasy wykonania 3.
- Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości $> 0,5$ m od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3m), leja zsykowego teleskopowego, lub rękawa (do wysokości 8m).

- Konsystencja mieszanki betonowej winna być dostosowana do sposobu podawania i winna być określona przez technologa betonu Wykonawcy. W przypadku gdy domieszki, pigmenty, włókna lub woda dodawane są do betonu w betonowozie na placu budowy, bez zgody/nadzoru ze strony producenta lub składniki te dodawane są w większej ilości niż określone w recepturze, beton na dowodzie dostawy winien mieć adnotację „niezdatny” i nie wolno go wbudowywać.
- Układana mieszanka betonowa winna być wbudowana i ew. zagęszczona tak aby zapewniała wymagane otulenie prętów zbrojeniowych, elementów wbudowanych (akcesoria metalowe, taśmy dylatacyjne itp.) oraz założona wytrzymałość i trwałość betonu.
- W celu zapewnienia prawidłowego zagęszczenia należy w planie betonowania szczegółowo ten proces opisać. Procedura ta wymaga zatwierdzenia przez Inżyniera.
- Podczas ew. zagęszczania wibratorami włączonymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
- Szybkość układania i zagęszczania betonu winna być tak prowadzona aby nie dopuszczać do powstawania tzw. „zimnych złączy”, a poszczególne warstwy betonu winny być ze sobą połączone poprzez wibrowanie. Należy minimalizować segregację składników betonu.
- Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez: naniesienie na świeży beton opóźniacza powierzchniowego lub gdy tego nie wykonano usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliwa cementowego, zwilżenie wodą, nałożenie warstwy szepnej lub natryśnięcie na powierzchnię styku emulsji polimerowej. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.
- betonu samozagęszczanego nie wolno zagęszczać!
- Rozdeskowanie konstrukcji może nastąpić tylko zgodnie z PN-EN 13670:2011 po uzyskaniu stosownych parametrów wytrzymałości betonu na ściskanie, za zgodą Inżyniera i pod wykwalfikowanym nadzorem kompetentnego pracownika, tak aby nie spowodować uszkodzenia betonu. W przypadku temperatury poniżej 4°C rozdeskowanie konstrukcji winno być zgodne z opracowaną i zatwierdzoną przez Inżyniera procedurą „Wykonywanie robót betonowych w warunkach obniżonych temperatur”.

5.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się zabezpieczenie powierzchni betonu przez natryśnięcie preparatu błonotwórczego, przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, jeżeli nałożenie preparatu błonotwórczego jest niemożliwe lub pozostawienie betonu w deskowaniu okrytym zwilżanymi płachtami włókniny.

Klasa pielęgnacji 2 zgodnie z załącznikiem F do PN-EN 13670:2011. Pielęgnację należy rozpocząć najwcześniej jak to możliwe i prowadzić w okresie określonym w załączniku F do PN-EN 13670:2011.

Nanoszenie preparatów błonotwórczych jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Procedurę pielęgnacji betonu Wykonawca winien uzgodnić z Inżynierem. Jeżeli uzgodniona procedura tego wymaga to maksymalne i minimalne temperatury otoczenia i wilgotność powinny być mierzone i rejestrowane każdego dnia przez Wykonawcę. Powinna istnieć możliwość sprawdzenia tych zapisów przez Inżyniera.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

5.5. Wykańczanie powierzchni betonu

Wykończenie powierzchni winno być zgodne z załącznikiem F do PN-EN 13670:2011 określone jako „Powierzchnie formowane, wykończenie proste”.

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych, to po rozdeskowaniu konstrukcji należy wszystkie wystające nierówności wyrównać bezpośrednio po rozebraniu szalunków.

Raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach należy naprawić wg procedury zatwierdzonej przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB H.00 "Wymagania Ogólne".

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne) i na ich podstawie sprawdzić, na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB, właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót,
- wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w STWiORB.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania składników mieszanki betonowej

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

6.3.1 Badania cementu

Bezpośrednio przed użyciem cementu konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane właściwości cementu potwierdzają zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1.

- W przypadku dostawy cementu, którego jakość budzi wątpliwości należy przeprowadzić oznaczenia:
- wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 196-1,
- czasu wiązania według PN EN 196-2,
- stałości objętości według PN-EN 196-3.

Inne właściwości cementu powinny być badane i potwierdzane przez cementownię. Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1.

6.3.2 Badania kruszyw

Kontrola każdej dostarczonej partii kruszywa powinna obejmować oznaczenie:

- składu ziarnowego według PN-EN 933-1,
- kształtu ziaren według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4,
- zawartości pyłów według PN-EN 933-1,
- zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1.

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB pkt. 2.

6.3.3 Badania wody

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 1008.

6.3.4 Badania domieszek do betonu

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2.

6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej betonu

6.4.1 Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej oraz betonu:
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu powinna być przeprowadzana na podstawie planu pobierania i badania próbek. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

6.4.2 Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2. Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania zawartości powietrza lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji przy wylocie.

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładowaniu około 0,3 m³ mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1.

Maksymalne dopuszczalne odchylenia pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji od granic przyjętej klasy konsystencji według opadu stożka wynoszą:

- 10 mm od dolnej granicy,
- +20 mm od górnej granicy.

Dla betonu samozagęszczalnego sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek.

Właściwości wg pkt. 2 niniejszej STWiORB i PN-EN 206. Badanie konsystencji mieszanki SCC przeprowadza się metodą rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8:2012. Zgodnie z PN-EN 206:2014 pkt 4.2.2 mieszanki betonowe SCC wymagają sprawdzenia dodatkowych właściwości (w zależności od warunków aplikacji), tj.:

- lepkości wg PN-EN 12350-8:2012, PN-EN 12350-9:2012,
- przepływności wg PN-EN 12350-10:2012, PN-EN 12350-12:2012,
- odporności na segregację PN-EN 12350-11:2012.

6.4.3 Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: - 0,5 %/+ 1 %.

6.4.4 Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu pobiera się zgodnie z planem pobierania i badania próbek.

Na stanowisku betonowania należy pobierać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Typ próbek do badania wytrzymałości na ściskanie określono w PN-EN 12390-1. Badanie betonu, z wyjątkiem przypadków specjalnych, powinno być przeprowadzone na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm. Sposób pobrania próbek powinien być zgodny z PN-EN 12350-1. Próbki poddaje się pielęgnacji według PN-EN 12390-2. Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Wyniki różniące się o więcej niż 15 % od średniej należy pominąć.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w tablicy:

Liczba „ n ” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1	Kryterium 2
	średnia z „ n ” wyników (f_{cm}) N/mm ²	dowolny pojedynczy wynik (f_{ci}) N/mm ²
1	Nie stosuje się	$> f_{ck} - 4$
2-4	$> f_{ck} + 1$	$> f_{ck} - 4$
5-6	$> f_{ck} + 2$	$> f_{ck} - 4$

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji badanie identyczności pod względem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić sprawdzając kryteria zgodności podane w tablicy:

Liczba „ n ” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1	Kryterium 2
	średnia z „ n ” wyników (f_{cm}) N/mm ²	dowolny pojedynczy wynik (f_{ci}) N/mm ²
3	$> f_{ck} + 4$	$> f_{ck} - 4$

- f_{cm} - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,
 f_{ck} - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie,
 f_{ci} - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

6.4.5 Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m³ betonu.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zwykłą zgodnie z PN-B-06250 pkt. 6.5.1. Próbki formowane poddaje się pielęgnacji według PN-B-06250.

Badanie mrozoodporności należy określać w terminach podanych w tabeli:

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

Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania próbek w temperaturze $-18^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ i odmrażania w temperaturze $+18^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, spełnione są następujące warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie jest nie większe niż 20 % w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych.

Stopień mrozoodporności betonu	Wymagana liczba cykli
F200	200
F150	150
F100	100

6.4.6 Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 0,5 tys. m³ betonu.

Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2. Badanie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-8.

Maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w każdej badanej próbce powinna być **nie większa niż 30 mm**.

6.4.7 Pobieranie próbek i badania

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych niniejszą STWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inżynierowi wyników badań składników mieszanki i betonu.

6.4.8 Badania betonu w konstrukcji

W przypadku technicznie uzasadnionym Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Wytrzymałość betonu na ściskanie może być określona na próbkach (rdzeniowych) wyciętych z elementu konstrukcji według PN-EN 12504-1 lub metodami nieniszczącymi według PN-EN 12504-2 lub PN-EN 12504-4. Dopuszcza się inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać według PN-EN 13791.

6.5. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo STWiORB nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- pochylenie ścian: 0,5 % wysokości,
- wymiary w planie: $\pm 2,0$ cm dla podpór masywnych,
- rzędne wierzchu: $\pm 1,0$ cm.

6.6. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z dokumentacją projektową. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

Wszystkie powierzchnie betonowe powinny być gładkie, równe i jednakowego koloru, bez ubytków i wybruszeń wystających powyżej płaszczyzny powierzchni oraz bez spękań i zarysowań.

Dopuszcza się powierzchniowe spękania skurczowe, o ile nie są większe od 0,2mm, zapewniona jest minimalna grubość otulenia betonem równa 40mm, a długość pęknięć nie przekracza:

- podwójnej szerokości belki lub długości 1,0m, dla pęknięć podłużnych,
- połowy szerokości belki lub długości 1,0m dla pęknięć poprzecznych.

Dopuszcza się ubytki na powierzchni, raki i odłupania, pod warunkiem zapewnienia grubości otulenia betonem nie mniejszej niż 10mm i gdy nie przekraczają one 0,5 % powierzchni elementu.

Nierówności powierzchni mierzone łata o długości 4,0m nie powinny przekraczać 10mm, z wyjątkiem górnej powierzchni chodników, dla których dopuszczona odchyłka w nierówności mierzonej łata o długości 4.0m wynosi 5mm.

Na powierzchni, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji, dopuszczalne są lokalne nierówności na powierzchni płyt do 3mm wystające i do 5mm wgłębienia.

Naprawy wykonać przez zatarcie zaprawami niskoskurczowymi zgodnie z instrukcjami materiałów.

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m³ (metr sześcienny) wykonanej konstrukcji betonowej odpowiedniej klasy przy uwzględnieniu wszystkich elementów przewidzianych do wykonania zgodnie z projektem i Przedmiarem.

Ilość jednostek przyjmuje się na podstawie dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbioru należy dokonać sprawdzając przytoczone w p.6. kryteria oceny.

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 dokumentacji projektowej. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić do ponownego odbioru.

Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi w STWIORB H.00 zasadami. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności określone zostały w STWIORB H.00.

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie wszystkich czynników produkcji, prace pomiarowe, wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów i deskowań, dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją betonu, rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych z usunięciem materiałów i odpadów poza pas drogowy.

Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i montaż, wskazanych w projekcie wszelkich drobnych konstrukcji.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 196-1	Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-2	Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3	Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 197-1	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 206-1	Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 932-3	Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 934-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu -Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 1008	Woda do zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 1097-2	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-3	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-6	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1367-1	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-6	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 1744-1	Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-06250:1988	Beton zwykły
PN-B-06714-34:1991	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
PN-B-06714-46:1992	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone -Wymagania i badania
PN-S-10042:1991	Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone -Projektowanie
PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
PN-S-10080:1993	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza -- Metody ciśnieniowe
PN-EN 12390-1	Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-2	Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3	Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
PN-EN 12390-8	Badania betonu -- Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe -Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2	Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12504-4	Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
PN-EN 13263-1	Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 13670	Wykonywanie konstrukcji z betonu
PN-EN 13791	Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011	
Beton wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.	
PN-B-19707:2013	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria własności
PN-92/B-06714-46	Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
PN-EN 12620:2002+	Kruszywa do betonu
A1:2008	
PN-EN 12620:2013-08	Kruszywa do betonu
PN-91/B-06714-34	Kruszywa mineralne Badania Oznaczanie reaktywności alkalicznej

- PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
- PN-EN 1367-2:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczanie magnezu
- PN-EN 450-1:2012 Popiół lotny do betonu -- Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności
- PN-EN 12878:2014-05 Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych opartych na cemencie i/lub wapnie – Wymagania i metody badań
- PN-EN 13263-1+A1:2010 Pył krzemionkowy do betonu – Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności
- PN-EN 15167-1:2007 Mielony granulowany żużel wielkopiecowy do stosowania w betonie, zaprawie i zaczynie – Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności.
- PN-EN 14889-1:2007 Włókna do betonu – Część 1: Włókna stalowe – Definicje, wymagania i zgodność
- PN-EN 14889-2:2007 Włókna do betonu – Część 2: Włókna polimerowe – Definicje, wymagania i zgodność
- Eurokodu PN-EN 1992-1-1) Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków: 2011
- PN-EN 12390-3:2011 Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badań.
- PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu
- PN-EN 12390-7:2011 Badania betonu – Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.

7. H.06 INIEKCJA NISKOCIŚNIENIOWA SPOIWA GRUNTOWEGO NA BAZIE MODYFIKOWANYCH IŁÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Celem niniejszego opracowania jest określenie wymagań technicznych dotyczących wykonania uszczelnienia i poprawy parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego, przy zastosowaniu technologii iniekcji niskociśnieniowej spoiwa gruntowego na bazie modyfikowanych iłów (Clayfill-IN). W/w zakres robót dedykowany jest dla ograniczenia i wyeliminowania niekorzystnych zjawisk powodujących deformację i zniszczenia podłoża gruntowego, a w tym podbudowy fundamentów muru oraz podbudowy poziomych fartuchów betonowych, poprzez budowę podbudowy/przesłony przeciwfiltracyjnej, ograniczającej przepływ wody, wydłużającej drogę filtracji oraz wzmacniającej podłoże gruntowe.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy/przesłony przeciwfiltracyjnej metodą iniekcji niskociśnieniowej, modyfikacją właściwości mechanicznych gruntu.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Ogólna specyfikacja techniczna (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogowych obiektach inżynierskich.

1.3. Zakres robót objętych opracowaniem

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem modyfikacji parametrów filtracyjnych i fizycznych cech podłoża gruntowego wraz z robotami towarzyszącymi.

1.4. Określenia podstawowe

- iniekcja zagęszczająca - polegająca na wtłaczaniu spoiwa w grunt, w celu zagęszczenia gruntu,
- iniekcja penetracyjna - iniekcja przestrzeni porowej w gruncie bez jego przemieszczenia. Termin obejmuje penetrację (impregnację) i iniekcję kontaktową,
- iniekcja kontaktowa - iniekcja w strefę kontaktu konstrukcji budowlanej z gruntem ,
- zawiesina stabilna - zawiesina wykazująca po 2 godzinach odsączenie czystej wody <5%.
- ultradrobne spoiwa hydrauliczne lub cementy - charakteryzują się średnicą cząstek d_{90} mniejszą od 20 μ

Wymienione powyżej określenia podstawowe, nawiązują do definicji podanych w normie PN-EN 12715:2003 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych -- Iniekcja. Również wymagania podane poniżej uwzględniają zasady podane w normie PN-EN 12715.

2. MATERIAŁY

Stosowane surowce to: surowce mineralne pochodzenia naturalnego (o znanym składzie mineralogicznym, rozkładzie uziarnienia, średnicą cząstek d_{50} <5 μ m, którego zawiesina wodna z reagentami spełnia wymagania określone poniżej), woda technologiczna, reagenty dopuszczone do budownictwa, których zadaniem jest stabilizacja zawiesiny. Do stosowania są dopuszczone materiały posiadające atest PZH oraz Aprobataę ITP. Należą do nich modyfikowane iły będące stabilnymi ultradrobnymi spoiwami hydraulicznymi.

Woda z naturalnych źródeł powinna być zbadana (szczególnie na zawartość chlorków, siarczanów, substancji organicznych) i aprobowana przez producenta. Jakość wody zarobowej powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 - Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

Właściwości stabilnych, ultradrobnych spoiw hydraulicznych, zależą od składu i ilości poszczególnych komponentów.

Parametry stabilnych, ultradrobnych spoiw hydraulicznych charakteryzują się poniższymi parametrami:

- gęstość objętościowa ρ - 1200-1350 [kg/m³]
- rozlewność R - 8-20 [cm]
- statyczne naprężenie ścinające γ - 20-160 [Pa]
- wytrzymałość plastyczna P_m po upływie: 1 doby >10 [kPa]
10 dob >150 [kPa]
- odstęp dobowy $O_d - 0$ [%]
- współczynnik filtracji po 28 dobach $k < 1 \times 10^{-8}$ m/s

Podstawową zasadą stosowania materiałów dla potrzeb iniekcji jest zgodność z wymaganiami formalno prawnymi dopuszczającymi wyroby budowlane do stosowania (Ustawa z 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych, Dz.U. z 2004 r Nr 92 poz. 881).

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do produkcji spoiwa

Sprzęt użyty do produkcji spoiwa na bazie modyfikowanych itów powinien bezpiecznie wytrzymać przewidywane maksymalne ciśnienia iniekcji. Wykwalifikowany personel powinien konserwować sprzęt iniekcyjny przez cały okres robót.

3.2. Zestaw do iniekcji

W skład zestawu urządzeń do powadzenia robót iniekcyjnych wchodzi: mieszalniki, zbiorniki zawiesiny (agitatory), pompy zanurzeniowe, pompa iniekcyjna (nurnikowa lub tłokowa), rejestrator umożliwiający rejestrację parametrów technologicznych procesu iniekcji, urządzenie wiertnicze, instalacja tłoczna oraz elektryczna.

4. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

4.1. Opracowanie danych wstępnych

Przed wykonaniem prac iniekcyjnych jak i po ich zakończeniu wykonawca wykona geofizyczne badania gruntu (metodą elektrooporową lub geosejsmiczną) weryfikujące jakość wykonanych prac i szczelność przesłony. Wykonawca opracuje i zinterpretuje wyniki badań geofizycznych (w razie konieczności uzupełnione o dodatkowe punktowe rozpoznanie geotechniczne - odwierty) i przedłoży je Inspektorowi Nadzoru i Projektantowi. Roboty należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, przeprowadzonych badań lub wskazań Nadzoru Inżynierskiego:

- opracować projekt robót iniekcyjnych w oparciu o założenia projektowe,
- ustalić lokalizację terenu robót,
- wytyczyć lokalizację otworów iniekcyjnych lub serii otworów iniekcyjnych.

W skomplikowanych warunkach wykonania iniekcji lub w przypadku braku dobrego rozpoznania geotechnicznego podłoża, należy wykonać testy chłonności podłoża lub wykonać iniekcję testową w celu opracowania optymalnych parametrów iniekcji dla konkretnej lokalizacji (w tym zakresie postępować zgodnie z PN EN 12715).

4.2. Montaż urządzeń do przygotowania roztworu ilastego

Do przygotowania roztworu ilastego przewiduje się wykorzystanie mieszalnika itu o wydajności 6 - 10 m³/h.

4.3. Montaż urządzenia wiertniczego

Montaż urządzenia wiertniczego polega na podłączeniu przewodów iniekcyjnych z pompy do głowicy płuczkowej wiertnicy oraz przygotowaniu odpowiedniej ilości przewodu wiertniczego pozwalającego na wykonania otworu do zaprojektowanej głębokości.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jako materiał uszczelniający stosować materiał spełniający kryterium zawiesiny stabilnej pkt 3.1.14 normy PN-EN 12715, odstęp dobowy O_d- 0%.

Materiał uszczelniający musi spełniać wymagania dla ultradrobnych spoiw hydraulicznych charakteryzujących się średnicą cząstek d₉₀ mniejszą od 20μ.

Iniekcję należy wykonywać przy zastosowaniu rejestratorów i przenośnych komputerów pozwalających na monitorowanie, zapisywanie i analizowanie procesu iniekcji (zgodnie z normą PN-EN 12715 w pkt 9.3.1 Monitorowanie i kontrola, wymagania ogólne).

5.1. Dostawy materiałów

Wybór środków transportu powinien być dostosowany do warunków dojazdu na plac budowy (stacji mieszalników). Wydajność środków transportowych oraz częstotliwość dostaw materiałów powinny zapewniać ciągłość robót.

5.2. Przygotowanie spoiwa

- Przygotowanie spoiwa uszczelniającego dokonuje się równoległe z prowadzonymi pracami wiertniczymi. Proces ten obejmuje przygotowanie ilastego roztworu bazowego, a następnie dodanie do niego cementu i reagentu w odpowiednich proporcjach.
- Składowane składniki spoiwa powinny być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi.
- Pojemniki do przechowywania gotowej zawiesiny wodnej spoiwa hydraulicznego powinny zapewniać niezmienność właściwości reologicznych i pozostałych podczas składowania.
- Naczynia do reagentów chemicznych powinny być z materiału nie wchodzącego w reakcje chemiczne.
- Dozowanie składników ultradrobnych spoiw hydraulicznych powinno być wykonywane za pomocą kalibrowanych urządzeń pomiarowych.

5.3. Pompowanie i dostawa spoiwa

- pompa iniekcyjna powinna umożliwiać regulowaną prędkość dostawy zawiesiny stabilnej, moc wyjściową która zapewni

dostawę dostatecznej ilości zawiesiny stabilnej, albo osiągnięcie wystarczającego ciśnienia w danym okresie, regulację prędkości iniekcji, łatwość czyszczenia i konserwacji.

- jeśli stanowisko przygotowania spoiwa jest daleko od punktu iniekcji, powinno się rozważyć potrzebę stanowiska pośredniego.

5.4. Wiercenie

- Przed przystąpieniem do wiercenia, wyznaczyć w oparciu o projekt robót lokalizację otworów iniekcyjnych.
- Podczas wiercenia otworów iniekcyjnych należy stosować metodę wiercenia obrotowego.
- Wiercenie prowadzić do głębokości określonej w projekcie na sucho lub w przypadku dużych oporów wiercenia, na mokro, z zastosowaniem jako płuczki roztworu wodno ilastego.
- Powinny być przewidziane środki minimalizujące odchyłki kierunków wiercenia otworów, a rozstaw otworów powinien kompensować przewidywane odchyłki.

5.5. Iniekcja

- Roboty należy prowadzić ściśle z projektem (dwa rzędy otworów w rozstawie co 1,25m; mijankowo, pod kątem umożliwiającym zagwarantowanie szczelnej podbudowy pod całym fundamentem muru i na około 1,0 m przed nim (podparcie fartucha poziomego)
- Stosować iniekcję ze stopniowaniem w górę, z zachowaniem objętości iniektu V na krok iniekcji oraz ciśnienia iniekcji P. Prowadzić iniekcję zgodną z metodą podziału rozstawów, polegającą na wykonywaniu najpierw otworów pierwszej kolejności, następnie pośrednich drugiej kolejności, a w końcu doszczelniających trzeciej i następnych kolejności.
- Długość stopnia (interwału) iniekcji – krok o długości 0,5 - 1,0m.
- Iniekcję wykonywać etapami, metodą kolejnych dogęszczeń otworów iniekcyjnych. Rozstaw otworów pierwszej kolejności powinien zapewniać brak kontaktu hydraulicznego pomiędzy poszczególnymi otworami.
- Ciśnienie iniekcji jest mierzone na pompie podającej ultradrobne spoiwa hydrauliczne lub na wylocie otworu iniekcyjnego. Jednakże, zmienność w naporze hydraulicznym, straty tarcia w instalacji zasilającej powodują, że ciśnienie robocze różni się od ciśnienia efektywnego w gruncie, co powinno być uwzględnione podczas określania i rejestrowania efektywnego ciśnienia iniekcji. W przypadku natrafienia na duże pustki (kawerny) lub rozluźnienia gruntu, należy kontynuować zatłaczanie do momentu ich wypełnienia.
- Zakończenie iniekcji następuje w przypadku:
 - wzrostu ciśnienia iniekcji powyżej granicznego.
 - zatłoczenia w danym interwale iniekcji ustalonej ilości spoiwa.
 - ruchów gruntu spowodowanych iniekcją przekraczającą wartości graniczne
 - ucieczki spoiwa hydraulicznego na powierzchnię lub sąsiednich otworów.

Spoiwo podawane jest od pompy do otworów iniekcyjnych wężem wysokociśnieniowym (najczęściej średnicy 32 mm). Stosowane są pompy z regulowaną wydajnością w taki sposób aby nie przekroczyć obliczonych wartości ciśnienia oraz wydatków chwilowych na jej wylocie.

- Zatłaczanie należy przerwać również w następujących przypadkach:
 - osiągnięcie maksymalnego ciśnienia zatłaczania.
 - „wybicie” roztworu na powierzchnię (z otworu bądź w sąsiedztwie otworu). Przy wypływie roztworu na powierzchni terenu iniekcję przerywa się na okres stabilizacji roztworu i wznawia po 16-24 godzinach. Przy powtórny pojawieniu się roztworu zwiększa się stężenie reagentów (cement, szkło wodne, przyspieszacz żelowania) w celu przyspieszenia stabilizacji roztworu iniekcyjnego. Po zakończeniu zatłaczania pompę i rurociąg tłoczny (wąż ciśnieniowy) płukany jest wodą o określonej objętości.

Proces zatłaczania prowadzić w kierunku od dna otworu do jego wylotu w zaprojektowanych interwałach.

W przypadku zaobserwowania zwiększonej chłonności otworu na danej głębokości należy prowadzić iniekcję aż do wypełnienia ewentualnej pustki, zaznaczając miejsce o zwiększonej chłonności na mapie otworów i informując jednocześnie nadzór Inwestorski o zaistniałym zjawisku.

Rejestracja elektroniczna obejmuje takie parametry technologiczne procesu wytwarzania ekranu jak: ciśnienie robocze iniekcji, wydatek spoiwa chwilowy, wydatek całkowity spoiwa w otworze, głębokość iniekcji, czas iniekcji. Wszystkie dane są zbierane w formie elektronicznej bazy danych, co umożliwia bezpośredni wgląd i kontrolę procesu wykonywania przesłony na każdym etapie wykonywania prac.

Technologia zatłaczania spoiwa

Iniekcję roztworu uszczelniającego poprzedza szczegółowa obserwacja warunków wiercenia otworów w przedmiotowym interwale podłoża gruntowego takich jak:

- samoczynne opadanie przewodu wiertniczego

- opadanie przewodu wiertniczego pod niewielkim naciskiem głowicy wiertnicy
- zmiany oporów wiercenia w profilu głębokościowym
- zaniki płuczki (w przypadku wiercenia otworów z użyciem płuczki – woda)

Zatłaczanie odbywa się w sposób ciągły. Spoiwo zatłaczane jest pod określonym ciśnieniem, którego wartość jest monitorowana przez komputerowy system rejestracji. Zatłaczanie prowadzi się do wysycenia podłoża gruntowego spoiwem. Za stan wysycenia uważa się wzrost ciśnienia zatłaczania powyżej dopuszczalnego ciśnienia zatłaczania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT INIEKCYJNYCH

W celu osiągnięcia jak najlepszego efektu robót dokonywane są następujące czynności :

- Kontrola parametrów roztworu bazowego i gotowego spoiwa,
- Kontrola technologicznych parametrów wtłaczania (ciśnienie, wydajność, głębokość itp),
- Ciągły nadzór inżynierski w trakcie prowadzenia robót uszczelniających,
- Okresowa ocena prowadzonych robót

Wszystkie kontrolowane parametry jak: wydatek, wielkość ciśnienia, głębokość iniekcji są rejestrowane przez zainstalowany komputerowy system monitorujący. Na bieżąco są również zapisywane w dziennikach raportowych parametry roztworu uszczelniającego.

6.1. Kontrola jakości spoiwa

Kontrola jakości spoiwa prowadzona jest w trakcie procesu zatłaczania i polega na pobieraniu próbek przed ich zatłoczeniem w celu pomiarów gęstości, wytrzymałości plastycznej oraz parametrów reologicznych.

Zakres badań oraz wielkość partii badanego materiału zawarto w poniższych tabelach. W zależności od potrzeb oraz w przypadku wykonania robót w specyficznych warunkach zakres oraz częstotliwość próbkowania oraz badań powinna być dostosowana do lokalnych potrzeb.

Kontrola jakości spoiwa

Parametr	Wielkość partii
gęstość objętościowa	3 [m ³]
lepkość porównawcza	9 [m ³]
rozlewność	3 [m ³]
wytrzymałość plastyczna	Co dobę 1 próbka

W trakcie wykonawstwa robót należy rejestrować w sposób ciągły przy użyciu urządzeń elektronicznych wydajność i ciśnienie zawiesiny stabilnej wprowadzanej do strefy iniekcyjnej. Parametry, które powinny być monitorowane, zapisywane i analizowane podczas procesu iniekcji, zmieniają się w sposób ciągły wraz z upływem czasu. Dlatego należy monitorować i kontrolować proces iniekcji przy użyciu systemów komputerowych. Skomputeryzowane informacje kontrolne powinny być archiwizowane na nośnikach pamięci. System rejestrujący musi umożliwiać identyfikację otworu, głębokość iniekcji oraz pozwalać na edycję wyników rejestracji. Dane zarejestrowane w czasie wiercenia będą użyte do sprawdzenia, czy zostały osiągnięte założone cele.

6.2. Kontrola technologicznych parametrów iniekcyjnych

Kontrola technologicznych parametrów iniekcyjnych roztworu iniekcyjnego będzie prowadzona w czasie procesu uszczelniania, a wartości parametrów charakteryzujących przebieg uszczelniania będą zapisywane w komputerowym systemie monitorującym.

Projekt przewiduje ciągły nadzór inżynierski prac uszczelniających oraz wykonanie szczegółowej dokumentacji powykonawczej. W dokumentacji są podane:

- Data ze wskazaniem czasu rozpoczęcia i zakończenia wykonywania poszczególnych elementów robót związanych z całością prac iniekcyjnych,
- Lokalizacja otworu, jego numer
- Dane o parametrach wtłaczania i objętości wtłoczonego roztworu,
- Parametry roztworu bazowego i gotowego spoiwa,
- Informacje o odstępstwach od projektowanych parametrów technicznych i przyczynach tych odstępstw,

Wyżej wymienione informacje są zapisywane w dziennikach:

- Robót wiertniczych,
- Dziennik zmianowy robót iniekcyjnych,
- Kontroli parametrów technologicznych spoiwa.

6.3. Kontrolne badania powykonawcze

Zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 12715 zawartymi w pkt. 9 przytaczanej normy należy prowadzić badania kontrolne na każdym etapie prowadzonych prac.

Po zakończeniu prac wykonawca wykona geofizyczne badania gruntu (metodą elektrooporową lub geosejsmiczną) weryfikujące jakość wykonanych prac i szczelność przesłony.

Zakres badań powykonawczych określany jest odpowiednio dla rodzaju, celu i oczekiwań funkcjonalnych modyfikacji gruntu.

W trakcie prowadzenia prac iniekcyjnych należy pobrać 1 serię (3 próbki) na każde 250m² wykonanej przesłony, która po okresie wiązania (28 dni) poddana jest badaniu na ściskanie jednoosiowe i pomiar współczynnika filtracji. Próby powyższe pobierane są w warunkach polowych z próbek zmodyfikowanego gruntu i dostarczane są w szczelnych pojemnikach wypełnionych wodą do niezależnego laboratorium przeprowadzającego badania.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem przesłony przeciwiłtracyjnej metodą iniekcji jest m² (metr kwadratowy) pionowej powierzchni wykonanego uszczelnienia.

8. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Dokumentacja powykonawcza zawiera charakterystykę zadania oraz sumaryczne zestawienia, część raportową zawierającą raporty dzienne oraz mapy z lokalizacją otworów iniekcyjnych oraz część kontrolną z wynikami pomiarów parametrów zawiesiny stabilnej oraz wynikami badań powykonawczych.

9. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uważa się za prawidłowe jeśli zostały spełnione warunki zawarte w pkt.5 niniejszej dokumentacji.

10. DOKUMENTY ZWIĄZANE

PN-EN 12715 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Iniekcja.

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.

ATEST HIGIENICZNY PZH Nr HK/B/1213/01/201 – Roztwór hydroizolacyjny na bazie glin polimineralnych

APROBATA TECHNICZNA ITP AT/18-2012-0011-02 – Roztwór hydroizolacyjny na bazie glin polimineralnych

8. H.07 INIEKCJA RYS I PĘKNIĘĆ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z iniekcjami rys i pęknięć.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują czynności umożliwiające i mające na celu uszczelnienie konstrukcji muru metodą iniekcji.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji H.00 . „Wymagania Ogólne”.

- 1.4.1. **Uszczelnienie konstrukcji** – zabezpieczenie elementu konstrukcji przeciwwilgociowe lub przeciwwodne;
- 1.4.2. **Iniekcja ciśnieniowa** - metoda wtlaczania kompozycji iniekcyjnej przez pakery w konstrukcję pod ciśnieniem większym niż ciśnienie atmosferyczne;
- 1.4.3. **Kompozycja iniecyjna** – ciekły preparat, który po wprowadzeniu w konstrukcję wiąże i uszczelnia strukturę materiału budowlanego;
- 1.4.4. **Paker iniecyjny** – końcówka umieszczana w otworze umożliwiająca transport kompozycji iniekcyjnej z pompy iniekcyjnej w konstrukcję;
- 1.4.5. **Pompa iniecyjna** – urządzenie umożliwiające podanie kompozycji iniekcyjnej pod odpowiednim ciśnieniem roboczym;
- 1.4.6. **Ciśnienie robocze** – nominalna wartość ciśnienia, przy którym kompozycja iniecyjna jest wtlaczana w konstrukcję.
- 1.4.7. **Propagacja rys** – zmiana rozwartości rys w czasie.
- 1.4.8. **Atest** – wykaz parametrów technicznych produktu gwarantowanych w ramach kontroli wewnętrznej producenta. Zawiera on wyniki badań kontroli wewnętrznej producenta.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z projektem, specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji H.00 . „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Doboru kompozycji iniekcyjnej dokonuje Wykonawca. Dobór ten musi być zgodny z dokumentacją projektową i podlega akceptacji Inżyniera.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

Kompozycja iniecyjna użyta przez Wykonawcę do uszczelnienia posiadać Aprobatę Techniczną. Do iniekcji rys lub pęknięć może być użyta jedynie kompozycja przeznaczona do stosowania przy wilgotnym podłożu i o nie przeterminowanej przydatności do stosowania. „Wykonawca” obowiązany jest udokumentować źródło zakupu kompozycji iniekcyjnej lub jej składników i przedłożyć te dokumenty na piśmie.

Z uwagi na różne wymagania co do efektów iniekcji korpusu muru przewidziano wykonanie:

- iniekcji uszczelniająco-wypełniającej materiałami elastycznymi – w strefach naturalnych szczelin dylatacyjnych muru,
- iniekcji wypełniająco-sklejającej materiałami „sztywnymi” – w pozostałych strefach muru.

2.2. Wymagania szczegółowe

Mur w strefie przydylatacyjnej na pełnej szerokości i wysokości oraz długości ok. 80 cm należy uszczelnić metodą iniekcji ciśnieniowej przy użyciu żywicy hydrostrukturalnej na bazie akrylu wzmocnionej polimerami spełniającej następujące wymagania:

- zakres zastosowania wg PN-EN 1504-5: U (S2) W (1) (2/3/4) (1/40),
- lepkość ≤ 50 mPas zgodnie z normą EN ISO 3219;
- wydłużenie względne: ≥ 150 % wg DIN 52455
- zdolność pęcznienia: ok. 20÷30 % (dla wody w temp. 20°C)

- wydłużenie przy zerwaniu: ok. 400 % wg DIN 52455
- deklaracja właściwości użytkowych zgodnie z PN-EN 1504-5,
- REACh- oczekiwane scenariusze ekspozycji: stały kontakt z wodą, czasowa inhalacja,
- regulowany czas reakcji od kilkunastu sekund do kilkudziesięciu minut.

Pustki w murze kamiennym należy wypełnić metoda iniekcji ciśnieniowej przy użyciu iniekcyjnej suspensji cementowej o następujących właściwościach:

- wielkość ziarna < 10 µm,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (EN 196 T1) > 40 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu > 7 MPa
- zmiana objętości (EN 445) do 3 %.

Do iniekcji zaleca się użyć iniekcyjne pakery rozporowe stalowe lub aluminiowe o średnicy ϕ 13 mm.

Dokumentem dopuszczającym suspensje cementowa do stosowania powinna być deklaracja zgodności lub deklaracja właściwości użytkowych.

W miejscach większych ubytków materiału, po wykonaniu iniekcji z zastosowaniem suspensji cementowej, należy wypełnić metoda iniekcji ciśnieniowej przy użyciu iniekcyjnej żywicy epoksydowej o następujących właściwościach:

- zakres zastosowania wg PN-EN 1504-5 jako U(F1) W(2) (1/2) (8/30)(1)
- REACh – oczekiwane scenariusze ekspozycji: czasowa inhalacja, obróbka.
- adhezja mierzona jako przyczepność przy rozciąganiu > 3 MPa,
- temperatura zeszklenia > 40°C,
- napięcie powierzchniowe < 25 mN/m,
- aplikacja i praca w warunkach wilgotnych,

Do iniekcji zaleca się użyć iniekcyjne pakery rozporowe stalowe lub aluminiowe o średnicy ϕ 13 mm.

Materiał iniekcyjny powinien posiadać następujące dokumenty: znak CE zgodnie z PN-EN 1504-5, deklarację właściwości użytkowych.

Uwaga! Wszystkie materiały do naprawy i zabezpieczenia przedmiotowej konstrukcji powinny tworzyć system i pochodzić od jednego producenta materiałów.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i kartami technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

3.2. Sprzęt do wykonania iniekcji

Do wykonania iniekcji Wykonawca powinien mieć w dyspozycji następujący sprzęt:

- agregat ciśnieniowy,
- pistolet wysokociśnieniowy,
- agregat sprężarkowy,
- wentyle iniekcyjne wgłębne,
- wiertarkę,
- wiertło do betonu,
- strzykawki lub naczynia pomiarowe do objętościowego dozowania składników kompozycji epoksydowej,
- naczynie pomiarowe z podziałką pozwalającą ocenić objętość wtłoczonych kompozycji,
- syfon iniekcyjny do mechanicznego ładowania kompozycji iniekcyjnej do pistoletu,
- łopatki drewniane do mieszania kompozycji iniekcyjnej,
- szpachlę stalową do nakładania kitu uszczelniającego,
- odzież ochronną (rękawice, kombinezony, fartuchy),
- rozcieńczalniki do mycia urządzeń iniekcyjnych,
- szczotki lub pędzle do mycia syfonu i pistoletu,
- wycior do czyszczenia przewodu wysokociśnieniowego,
- czyste szmaty, odkurzacz przemysłowy.

3.3. Sprzęt laboratoryjny

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

4.2. Transport żywic do iniekcji

Składniki kompozycji iniekcyjnej powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach producenta (zwykle w puszkach).

Każde opakowanie powinno mieć etykietę zawierającą następując dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- ogólne zasady przechowywania i stosowania,
- wymagane środki bezpieczeństwa,
- nr PN lub aprobaty technicznej.

Składniki kompozycji w oryginalnych opakowania powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, posiadających sprawną wentylację i sprzęt ppoż. w temperaturach od +5°C do +30°C, w sposób zabezpieczający opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi, z dala od źródeł otwartego ognia, palenia papierosów oraz prowadzenia prac spawalniczych. Okres przydatności do stosowania w nie otwieranych pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy od daty produkcji.

Składniki kompozycji iniekcyjnej należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

5.2. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawca zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez Wykonawcę powinno być zawarte w warunkach kontraktu.

5.3. Wymagana dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Oddzielna dokumentacja powinna być prowadzona dla prac iniekcyjnych. W dokumentacji tej powinny znaleźć się informacji dotyczące warunków, w których przeprowadzono iniekcję: dane dotyczące ruchu na obiekcie, obserwacje stanu pogody, a także informacje dotyczące liczby iniektowanych rys lub pęknięć, ilości zużytej kompozycji iniekcyjnej oraz ewentualne informacje o trudnościach, które wystąpiły podczas iniekcji. Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

5.4. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża do wykonania iniekcji,
3. wykonanie iniekcji,
4. roboty wykończeniowe.

5.5. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- zlokalizować rysy do iniekcji,

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.6. Przygotowanie podłoża

Powierzchnie ograniczające miejsce uszczelnienia iniekcją powinny odznaczać się wystarczającą wytrzymałością, a także być wolne od kurzu, starych powłok, olejów i luźnych fragmentów oraz innych substancji zmniejszających przyczepność. Przed wykonaniem robót iniekcyjnych oczyścić powierzchnię naprawianą z wszelkich zanieczyszczeń.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

5.7. Iniekcja rys

5.7.1 Warunki ogólne

W przypadku, gdy w przygotowanym podłożu występują rysy nie uwzględnione w dokumentacji projektowej to Wykonawca powinien je zinwentaryzować.

Iniekcję można stosować do wypełnienia rys i szczelin wilgotnych, bez czynnych wycieków wody (podczas iniekcji). W przypadku stałego wycieku wody najpierw należy zatamować wypływ wody, a dopiero później przystąpić do prac iniekcyjnych.

Iniekcję rys lub szczelin należy prowadzić w temperaturze wskazanej przez producenta utwardzacza (zwykle nie niższej niż +15°C i nie wyższej niż 30°C). W porze deszczowej iniekcję można prowadzić tylko pod warunkiem zabezpieczenia miejsca pracy na okres robót prowizorycznym zadaszaniem.

5.7.2 Zasady obowiązujące pracowników podczas wykonywania iniekcji

Konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- wszelkie operacje z iniektami należy wykonywać w rękawicach ochronnych,
- skórę zanieczyszczoną żywicą lub gotową kompozycją z utwardzaczem należy zmyć tamponem zwilżonym acetonem lub środkiem zalecanym przez producenta iniektu i umyć wodą z mydłem, a następnie posmarować kremem,
- nie wolno używać toksycznych rozpuszczalników do czyszczenia sprzętu i naczyń (np. benzolu),
- należy przestrzegać przepisów przeciwpożarowych, m.in. obowiązuje zakaz palenia papierosów podczas pracy oraz wykluczenie prac spawalniczych i jakichkolwiek źródeł otwartego ognia.

W przypadku prowadzenia iniekcji ciśnieniowej zabrania się:

- kierowania końcówki węża iniekcyjnego na siebie lub inne osoby,
- pozostawiania agregatu pod ciśnieniem,
- przekraczania dopuszczalnego ciśnienia roboczego powietrza zasilającego pistolet (powyżej 150 atm).

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowej pracy agregatu, np. gdy agregat pracuje, a pompa nie zasysa, lub gdy agregat pracuje przy zamkniętym pistolecie to należy natychmiast odłączyć agregat sprężarkowy od agregatu wysokociśnieniowego.

5.7.3 Przygotowanie sprzętu do iniekcji

Przygotowanie sprzętu do iniekcji zwykle wymaga przeprowadzenia czynności przedstawionych w dalszym ciągu.

Przed wykonaniem iniekcji ciśnieniowej należy sprawdzić szczelność syfonu iniekcyjnego i jego działanie. Sprawdzenia syfonu dokonuje się po napełnieniu go rozpuszczalnikiem lub wodą i po podłączeniu do agregatu sprężarkowego lub pompki (przy max. ciśnieniu 0,5 m). Przygotowanie sprzętu do iniekcji polega na wykonaniu następujących czynności:

- zmontowaniu zestawu przez podłączenie:
- sprężarki do pompy,
- pistoletu wraz z iniekcyjnym przewodem wysokociśnieniowym do pompy,
- węża doprowadzającego sprężone powietrze do syfonu iniekcyjnego,
- przygotowaniu zestawu wysokociśnieniowego do pracy przez:
- przygotowanie 0,5% roztworu wodnego sody o objętości 2 litrów
- napełnienie naczynia pomiarowego przygotowanym roztworem wodnym soli,
- połączenie końcówki iniekcyjnego węża wysokociśnieniowego z syfonem iniekcyjnym, dokręcając szczelnie wieczko syfonu,
- odkręcenie zaworu odpowietrzającego w pompie, przy zamkniętym zaworze pistoletu,
- zanurzenie wężyka polietylenowego zaworu odpowietrzającego w naczyniu pomiarowym.
- uruchomieniu sprężarki przy odłączonym szybkozłączu pompy, ustalając ciśnienie zasilania pompy przez pokręcenie zaworu regulacyjnego przy manometrze pompy,
- uruchomieniu pompy przez założenie szybkozłącza i obserwowanie przepływu wody przez wężyk polietylenowy, aż do momentu przepływu wody bez pęcherzyków powietrza (pompa odpowietrzona),

- zakręceniu zaworu odpowietrzającego pompę z jednoczesnym odkręceniem zaworu odpowietrzającego pistoletu,
- naciśnięciu zaworu pistoletu i obserwowaniu wypływu wody z zaworu odpowietrzającego, aż do momentu, gdy strumień wypływającej wody będzie pozbawiony pęcherzyków powietrza,
- zakręceniu zaworu odpowietrzającego pistoletu i wtłoczeniu do cylindra pistoletu roztworu wodnego sody aż do momentu całkowitego przesunięcia tłoka (ciśnienie na manometrze powinno być równe maksymalnemu ciśnieniu, na jakie została ustawiona pompa),
- zamknięciu zaworu pistoletu i ustawieniu wskaźnika poziomu cieczy w naczyniu pomiarowym, wyłączeniu pompy przez odłączenie szybkozłacza,
- zamknięciu zaworu przy syfonie iniekcyjnym.

Cały zestaw wysokociśnieniowy jest przygotowany do załadowania pistoletu kompozycją iniekcijną oraz do pracy.

5.7.4 Przygotowanie kompozycji iniekcyjnej

Materiał iniekcyjny zwykle jest kompozycją dwuskładnikową. Składnik A stanowi żywica modyfikowana, składnik B stanowi modyfikowany utwardzacz.

Tuż przed wykonaniem iniekcji składnik A należy połączyć ze składnikiem B w stosunku określonym przez producenta i dokładnie wymieszać. Mieszanie powinno odbywać się powoli, aby nie dopuścić do napowietrzenia kompozycji iniekcyjnej. Po wymieszaniu kompozycja jest gotowa do użycia. Wskazane jest przygotowanie porcji kompozycji iniekcyjnej o maksymalnej objętości 0,5 l. Następnie odmierzoną objętość kompozycji należy wlać do syfonu iniekcyjnego i zamknąć wieczko.

W przypadku iniekcji wysokociśnieniowej należy załadować kompozycję iniekcijną do pistoletu. W tym celu po wleciu kompozycji do syfonu, zamknięciu wieczka należy dokładnie dokręcić śrubę. Następnie, jeśli producent sprzętu nie przewiduje inaczej, należy:

- otworzyć zawór odpowietrzający w pompie, zawór w pistolecie i zawór w syfonie iniekcyjnym. W tym momencie sprężone powietrze wtłacza kompozycję do cylindra pistoletu,
- w czasie wtłaczania kompozycji do pistoletu, obserwować poziom cieczy w naczyniu - przyrost objętości cieczy powinien być równy objętości wlanej do syfonu kompozycji iniekcyjnej,
- podczas wtłaczania kompozycji iniekcyjnej do pistoletu, obserwować przepływ iniektu przez przezroczysty przewód polietylenowy wychodzący z syfonu iniekcyjnego. W momencie nie pojawiania się już kompozycji w przezroczystym przewodzie należy zamknąć zawór doprowadzający sprężone powietrze do syfonu, aby nie wprowadzać do przewodu wysokociśnieniowego sprężonego powietrza. Zamknięcie zaworu powoduje jednocześnie dekompresję w syfonie iniekcyjnym,
- odkręcić przewód wysokociśnieniowy pistoletu i założyć końcówkę węża na wentyl iniekcyjny,
- ustawić drugi wskaźnik poziomu cieczy w naczyniu pomiarowym,
- zakręcić zawór odpowietrzający pompy,
- uruchomić pompę (za pomocą szybkozłacza).

5.7.5 Wykonanie iniekcji

Sposób wykonania iniekcji (hydrostrukturalnej, suspensji cementowej lub żywicy epoksydowej) - należy wykonać zgodnie z instrukcjami producenta materiału z uwzględnieniem uwag zamieszczonych poniżej:

Uwaga: Należy trwale oznaczyć miejsca istniejących szczelin dylatacyjnych i rys jeszcze przed przystąpieniem do oczyszczenia i spoinowania konstrukcji muru.

Sposób wykonania iniekcji (po spoinowaniu okładziny kamiennej):

- wykonać poziome nawierty (wiertło $\varnothing 14$ mm) w spoinach okładziny kamiennej na głębokość do okładziny kamiennej po drugiej stronie muru.
- przedmuchać sprężonym powietrzem zwierciny z otworów wiertniczych,
- zamontować w wykonanych wcześniej nawiertach stalowe lub aluminiowe pakery iniekcyjne rozporowe o średnicy $\varnothing 13$ mm,
- zamontować zawór zwrotny w pakerze na najniższym poziomie dla rysy pionowej, a dla rysy poziomej w skrajnym położeniu,
- zamknąć naturalne szczeliny dylatacyjne na czas iniekcji szybkoosprawną pęczniejącą zaprawą uszczelniającą (po iniekcji wydłutować zaprawę i zamknąć szczelinę kitem trwale plastycznym),
- wykonać iniekcję ciśnieniową.

Iniekcje rozpoczyna się (nie wcześniej niż po 3 dniach od spoinowania) od najniższego rzędu otworów posuwając się systematycznie w jednym kierunku do góry, rozpocząć przy niskim ciśnieniu płynnie przechodząc do docelowego. Iniektować należy w taki sposób, że tłoczy się iniekt do pakera tak długo, aż osiągnie się i utrzymuje się ciśnienie maksymalne iniekcji, albo gdy iniekt zacznie wypływać sąsiednim pakierem. Wówczas na pierwszym pakierze zakręcamy zawór zwrotny (kalamitkę) i tłoczmy iniekt przez sąsiedni paker, aż ciśnienie się ustabilizuje lub iniekt zacznie wyciekać w następnym otworze. Na tym otworze zakręcamy kalamitkę i przenosimy tłoczenie do pakera z którego wyciekał iniekt.

Po zakończeniu iniektowania (przed upływem czasu obróbki iniektu) należy wykonać reiniekcję, tzn. powtórzyć wszystkie czynności jw. Reiniekcja ma na celu uzupełnienie ewentualnych pustek powstałych wskutek penetracji materiału iniekcyjnego w rozgałęzienia rys i szczelin..

Reiniekcję w strefach dylatacyjnych należy wykonać ponownie żywicą hydrostrukturalną, natomiast w pozostałych strefach muru, gdzie przeprowadzono iniekcje suspensją cementową, jako doszczelnienie należy doiniektować żywicą epoksydową.

Po wykonanej iniekcji ciśnieniowej i związaniu materiału iniekcyjnego należy zdemontować pakery i zamknąć otwory docelową zaprawą do spoinowania muru.

UWAGA:

Proces iniektowania powinien być przeprowadzony z dużą ostrożnością przy regulacji ciśnienia a maksymalne ciśnienie powinno być dostosowane do stanu technicznego muru. Przy gwałtownej zmianie ciśnienia na manometrze, proces iniektowania należy przerwać i rozpocząć od nowa od minimalnego ciśnienia. W razie potrzeby należy zrezygnować z iniektowania pompą iniekcyjną, a roboty prowadzić iniektorami z mniejszym ciśnieniem.

Z przeprowadzonych iniekcji Wykonawca sporządzi protokół zawierający informację m.in. o:

- metodzie przeprowadzonej iniekcji,
- ilości wtłoczonego materiału,
- poziomie cieczy w naczyniu pomiarowym (początek),
- poziomie cieczy w naczyniu pomiarowym (koniec),
- ciśnieniu początkowym,
- ciśnieniu końcowym,
- pogodzie, temperaturze,
- ew. uwagi na temat iniektowania.

5.7.6 Mycie i konserwacja sprzętu iniekcyjnego

Bezpośrednio po użyciu (przed stwardnieniem kompozycji) sprzęt i narzędzi do iniekcji należy umyć. Do mycia sprzętu należy stosować rozpuszczalniki organiczne. Mycie urządzeń iniekcyjnych należy podzielić na dwa etapy:

- podczas prowadzenia prac - co dwie godziny, a w temperaturze powyżej 20°C co godzinę oraz bezpośrednio po zakończeniu iniekcji, obowiązuje dokładne mycie wszystkich urządzeń i przewodów mających bezpośredni styk z kompozycją iniekcyjną,
- w okresie 12 godzin od zakończenia prac iniekcyjnych konieczne jest ponowne dokładne mycie pistoletu iniekcyjnego i przewodu wysokociśnieniowego.

W trakcie mycia wysokociśnieniowego pistoletu iniekcyjnego należy odkręcić pokrywę czołową, wyjąć tłok i zdjąć pierścienie uszczelniające. Wszystkie te elementy należy dokładnie umyć i wysuszyć, po czym nasmarować cylinder smarem i skręcić cały pistolet.

W przypadku mycia przewodu wysokociśnieniowego należy go dokładnie przemyć rozpuszczalnikiem i przeczyszczyć wyciorem, a na koniec należy usunąć wodny roztwór z przewodu zasilającego pistolet i z pompy i przemyć cały układ rozpuszczalnikiem. Należy również dokładnie umyć odzyskiwane wentyle iniekcyjne bezpośrednio po zżelowaniu kompozycji iniekcyjnej. W przypadku wentyli wgłębnych należy rozebrać je na części i dokładnie umyć rozpuszczalnikiem. Gumek uszczelniających nie należy myć rozpuszczalnikiem nitro. Należy je tylko lekko przemyć alkoholem benzylovym i wytrzeć do sucha.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania prac iniekcyjnych, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów.

6.3. Kontrola jakości materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklaracje zgodności lub znak budowlany świadczący o zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną IBDiM, a także kartę techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność.

Z przeprowadzonych badań Wykonawca sporządzi protokół.

6.4. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pktcie 5.9.

Z przygotowania podłoża sporządzi protokół.

6.5. Kontrola wykonania prac iniekcyjnych

Kontrola jakości wykonania iniekcji rys lub pęknięć polega na:

- ocenie przebiegu iniekcji (ocenie objętości zużytej kompozycji iniekcyjnej, wartości ciśnienia, warunków atmosferycznych, ewentualnych trudności w przeprowadzaniu iniekcji),
- ocenie wypełnienia rys (po usunięciu masy uszczelniającej),
- ocenie wypełnienia rys po wprowadzeniu wody pod ciśnieniem w próbne otwory,
- ew. pobraniu próbek jeśli będzie wymagał tego Inżynier.

W przypadku, gdy prace iniekcyjne przebiegają bez żadnych zakłóceń (pełna drożność otworów, brak przerw w iniekcji, stabilność temperatury) jako podstawę do oceny jakości prac iniekcyjnych należy przyjąć wyniki z analizy oceny przebiegu iniekcji i oceny wypełnienia rys po usunięciu masy uszczelniającej lub wprowadzenia wody pod ciśnieniem w próbne otwory.

W przypadku zauważalnych uchybień w przeprowadzaniu iniekcji, jak:

- zbyt mała objętość zużytej kompozycji do iniekcji (np. w porównaniu do objętości użytego rozpuszczalnika w czasie badania drożności otworów),
- widoczne niewypełnienie rys,
- niepojawienie się kompozycji w otworach odpowietrzających,
- przerwy w iniektowaniu,
- złe warunki atmosferyczne - niska temperatura otoczenia, deszcz,
- szybkie obniżanie się poziomu kompozycji iniekcyjnej w rurce osadzonej na ostatnim wentylu po zakończeniu iniekcji.

należy wykonać dodatkowe badania.

Z przeprowadzonych badań Wykonawca sporządzi protokół.

Jeżeli Inżynier tak zadecyduje w sytuacji, gdy podczas iniekcji i utwardzania kompozycji nastąpiła nagła zmiana pogody, np. spadek temperatury, należy wykonać specjalne próbki. Połówki kostek kamiennych 10×10×10 cm należy skleić kompozycją używaną do iniekcji. Tak przygotowane próbki należy pozostawić w warunkach otoczenia iniektowanego obiektu, aż do uzyskania pełnej wytrzymałości (tj. około 7 dni). Następnie należy próbki poddać oględzinom i badaniom wytrzymałościowym. Próba ta pozwoli ocenić stopień zsięgnięcia kompozycji iniekcyjnej, a tym samym posłużyć do oceny jakości iniekcji rysy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

Jednostką obmiarową jest m² powierzchni ściany na której przeprowadzono iniekcje suspensją cementową i żywicą epoksydową a m³ dla wykonanej iniekcji hydrostrukturalnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża do wykonania iniekcji,
- przygotowanie rysy do wykonania iniekcji,
- wykonanie iniekcji.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie diagnostyki konstrukcji (inwentaryzacji rys),
- wykonanie projektu technologicznego iniekcji,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów i pozostałych środków produkcji potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie projektu konstrukcji pomocniczych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę konstrukcji pomocniczych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do wykonania iniekcji,
- przygotowanie poszczególnych rys do iniektowania (w tym oczyszczenie rysy, przedmuchiwanie rysy sprężonym powietrzem, naklejenie tarcz iniekcyjnych lub wywiercenie otworów pod wentyle iniekcyjne i osadzenie wentyli, uszczelnienie rysy, sprawdzenie drożności rurek, odpowietrzających tarczy iniekcyjnych lub układu wentyli) ,
- przygotowanie sprzętu i materiałów do wykonania iniekcji,
- wykonanie iniekcji,
- usunięcie sprzętu iniekcyjnego oraz masy uszczelniającej rysę, wypełnienie otworów po wentylach iniekcyjnych,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań i prowadzenie dokumentacji prac iniekcyjnych,
- umycie i konserwację sprzętu iniekcyjnego,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-C-89034:1981 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu
- PN-EN ISO 178:1998 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie właściwości podczas zginania
- PN-EN ISO 604:2000 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie właściwości podczas zginania
- PN-EN ISO 2535:2002 (U) Nienasycone żywice poliestrowe. Metody badań. Oznaczenie czasu żelowania w temperaturze 25°C
- PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery. Oznaczenie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
- PN-EN 1504-5 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 5: Iniekcja betonu”;
- Instrukcja WTA E 5-20-05/D „Iniekcja żelowa w uszczelnianiu budowli”;
- Instrukcja WTA 4-6-05/D Uszczelnianie istniejących budowli, stykających się z gruntem.
- Instrukcja ABI „Uszczelnianie budowli poprzez iniekcję” październik 2007

9. H.08 ZABEZPIECZENIE SZCZELIN DYLATACYJNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z zabezpieczeniem szczelin dylatacyjnych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Ogólna specyfikacja techniczna (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogowych obiektach inżynierskich.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

Miejsca zastosowań odpowiednich dylatacji muszą być zgodne z dokumentacją projektową.

Technologia wykonania wraz ze specyfikacją materiałową:

- 1) osadzenie dwóch sznurów dylatacyjnych PE o średnicy ok. 20% większej do szerokości dylatacji,
- 2) zamknięcie dylatacji na czas iniekcji szybkością pęczniącą zaprawą uszczelniającą,
- 3) wprowadzenie metodą iniekcji ciśnieniowej do środka dylatacji (za dwa węże dylatacyjne) żywicy hydrostrukturalnej na bazie akrylu wzmocnionej polimerami, spełniającej wymagania:
 - lepkość: ≤ 50 mPas zgodnie z normą EN ISO 3219,
 - wydłużenie względne: ≥ 150 % wg DIN 52455,
 - zdolność pęcznienia: ok. 20÷30 % (dla wody w temp. 20°C),
 - zakres zastosowania wg PN-EN 1504-5: U (S2) W (1) (2/3/4) (1/40),
 - deklaracja właściwości użytkowych zgodnie z PN-EN 1504-5,
 - REACh- oczekiwane scenariusze ekspozycji: stały kontakt z wodą, czasowa inhalacja,
 - regulowany czas reakcji od kilkunastu sekund do kilkadziesiąt minut.
- 4) po związaniu żywicy hydrostrukturalnej wydfutowanie zaprawy uszczelniającej zamykającej dylatację,
- 5) zagruntowanie boków szczeliny dylatacyjnej materiałem systemowym na bazie żywicy poliuretanowej epoksydowej - na głębokość przewidzianą do wypełnienia kitem elastycznym,
- 6) zamknięcie dylatacji kitem trwale plastycznym spełniającym wymagania:
 - kompensacji 25 %,
 - kolor szary,
 - deklaracja zgodności wystawiona na podstawie ważnej aprobaty technicznej.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta materiałów do wykonania zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej i podlega akceptacji Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

Materiały uszczelniające powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Konstrukcję zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.3. Umieszczenie materiałów wypełniających

Przed ułożeniem materiału wypełniającego szczelinę należy powierzchnie betonu dokładnie oczyścić (szczotkami lub sprężonym, odolionym powietrzem).

Roboty wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i instrukcjami producentów materiałów.

5.4. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

Wykonanie iniekcji zgodnie ze STWiORB Iniekcje rys i pęknięć.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Sprawdzeniu podlegają:

- materiały na podstawie aprobat technicznych i atestów producenta, potwierdzających spełnienie cech wymaganych niniejszą STWiORB.
- stan szczeliny dylatacyjnej przed ułożeniem materiałów wypełniających - powinna być czysta, sucha, pozbawiona pyłów,
- prawidłowość zamocowania materiałów, wykonanych iniekcji i napraw,
- oczyszczenie powierzchni szczeliny dylatacyjnej,
- wszelkie ewentualne uszkodzenia powinny zostać naprawione.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej danego rodzaju.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega przygotowanie powierzchni szczeliny dylatacyjnej do ułożenia materiałów wypełniających. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Cena jednostkowa zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie powierzchni,
- umieszczenie i montaż materiałów,
- iniekcje,
- zamknięcie szczeliny.
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-ISO 868:1998	Tworzywa sztuczne i ebonit. Oznaczanie twardości metodą Shore’a	
PN-EN ISO 527-1:1998	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Zasady ogólne	
PN-ISO 34-1:2007	Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie wytrzymałości na rozdieranie. Próbkki do badań prostokątne, kątowe i łukowe	
PN-ISO 188:2000	Guma lub kauczuk termoplastyczny. Badanie przyspieszonego starzenia i odporności na działanie ciepła.	
DIN 7865-1	Elastomet-Fugenbänder zur Abdichtung von Fugen in Beton; Form und Maß (Taśmy do uszczelniania przerw dylatacyjnych w betonie; Kształt i wymiary)	
PN-B-30152:1997	Kity budowlane kauczukowe uszczelniające	
PN-C-04133:1988	Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem ze stożkiem	
PN-B-30150:1997	Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy	
PN-ISO 37:2007	Guma i kauczuk termoplastyczny - Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu	
PN-C-05012/10:1997	Metody badań elastycznych tworzyw porowatych. Oznaczanie odkształcenia trwałego	
PN-C-89034:1981 (lub PN-EN ISO 527-2:1998, PN-EN ISO 527-1:1998, PN-EN ISO 527-3:1998, PN-EN ISO 527-5 2000, PN-EN ISO 527-4:2000)	Tworzywa sztuczne - Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu	
PN-B-01814:1992	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych	
PN-EN ISO 175:2002	Tworzywa sztuczne - Oznaczanie odporności na działanie substancji chemicznych	

10. H.09 IZOLACJE MINERALNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru izolacji mineralnej.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania izolacji mineralnej (na bazie cementu i polimerocementu).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB H.00, „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB H.00, „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Stosowane materiały

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Należy stosować materiały, które są oznakowane B lub CE, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną lub rekomendacją wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną. Dla każdej dostawy materiałów Wykonawca przedstawi karty techniczne poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz za jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Mineralna (polimerowo-cementowa) szpachla drobnoziarnista o następujących właściwościach:

- zaprawa klasy R2 zgodnie z PN-EN 1504-3,
- do zastosowania wg metody 3.1 oraz metody 3.3 zgodnie z PN-EN 1504-9,
- wodoszczelna, odporna na stałe obciążenie wodą,
- odporna na UV,
- przyczepność przy odrywaniu (metoda badania wg EN 1542): wymóg dla wartości średniej z pomiarów $\geq 0,8$ MPa,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach ≥ 50 MPa,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu $\geq 8,5$ MPa,
- skurcz $< 0,8$ mm/m,

Elastyczna izolacja cementowej modyfikowanej tworzywami sztucznymi z mikrobrojeniem o następujących właściwościach:

- przepuszczalność pary wodnej (metoda badania wg EN ISO 7783-1): Klasa I => SD < 5 m,
- przepuszczalność CO₂ (metoda badania wg EN 1062-6) => SD > 50 m,
- odporność na powstawanie rys $\geq 0,6$ mm (mostkowanie rys do 0,6 mm),
- absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody (badanie wg EN1062-3): $w < 0,1$ kg \times m-2 \times h0,5,
- przyczepność przy odrywaniu (metoda badania wg EN 1542): wymóg dla wartości średniej z pomiarów $\geq 0,8$;

wymóg dla wartości pojedynczego pomiaru $\geq 0,5$ MPa,

- odporność na cykliczne przemieszczanie podłoża $\geq 0,6$ mm zgodnie z ASTM C836-89a,
- stan wyprawy po 150 cyklach zamrażania i odmrężania w wodzie i w 2% roztworze soli – bez zmian powłoki

(procedura IBDiM Nr PO-2),

- wytrzymałość na rozciąganie $\geq 1,0$ MPa wg PN-EN ISO 527-1:199

Materiały do czyszczenia hydrościernego nie powinny zagrażać środowisku.

Ewentualne pozostałe materiały muszą być zgodne z zastosowanym systemem izolacyjnym.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB H.00, „Wymagania ogólne”, pkt 3.

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania powierzchni betonowej, np.:

- aparatura do czyszczenia hydrościernego,
- odkurzacz,
- sprężarka śrubowa.

Do przygotowania zaprawy należy stosować mieszadło wolnoobrotowe (max. 500 obr./min).

Zaprawy i szpachle należy nakładać przy użyciu narzędzi zalecanych przez producenta

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

Zaprawy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu, w temperaturach od +5°C do +25°C. Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych nieuszkodzonych opakowaniach wynosi zwykle od 9 do 12 miesięcy.

Zaprawy należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i mrozem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Izolacja cienka powinna być wykonywana zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.3. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych.

Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

5.4. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu. Należy wykonać przygotowanie podłoża, zgodnie z pkt. 7 oraz zał. A7 „Przygotowanie podłoża” normy PN-EN 1504-10:2005. Oczyszczyć podłoże metodą strumieniowo-ścierną, np. przez hydropiaskowanie. Po oczyszczeniu podłoża jego średnia wytrzymałość na odrywanie powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie może być mniejsza niż 1,0 MPa,

Wyrównanie powierzchni betonu mineralną (polimerowo-cementową) wykonać szpachlą drobnoziarnistą o gr. 3 mm, metodą obróbki ręcznej lub metodą natrysku na mokro zgodnie z dokumentacją projektową.

Następnie należy wykonać elastyczną izolację cementową modyfikowaną tworzywami sztucznymi z mikrozbrojeniem, o gr. 3 mm.

Zaleca się użycie na izolację materiału posiadającego udokumentowane zastosowanie, potwierdzone skuteczną oraz trwałą pracą w zbliżonych warunkach, w szczególności w zakresie odporności na oddziaływanie pokrywy lodowej w okresie zimowym.

Ostateczny kolor powierzchni należy ustalić w uzgodnieniu z Konserwatorem Zabytków i Inwestorem.

5.5. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badanie w czasie robót

Kontrola wykonania izolacji polega na:

- kontroli zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- całkowitej grubości wykonanej izolacji – na zgodność z dokumentacją projektową,

- wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

Kontrola warunków atmosferycznych

Z warunków atmosferycznych należy sporządzić protokół.

6.4. Zgodność materiałów z Dokumentacją Projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Dla zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi aktualną Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- wyrównanie podłoża betonowego,
- ułożona izolacja właściwa.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych niezbędnych środków produkcji,
- oczyszczenie powierzchni betonowej,
- ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca robót.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe. W cenie jednostkowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998.

Karty techniczne, atesty i instrukcje producentów materiałów.

11. H.10 KONSTRUKCJE DREWNIANE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji drewnianych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie elementów i konstrukcji drewnianych. Zakres robót obejmuje:

- oznakowanie i zabezpieczenie prac,
- zakup i dostarczenie materiałów na budowę,
- wykonanie nawierzchni pomostu wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami,
- oczyszczenie i uporządkowanie miejsca robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Ogólną Specyfikacją Techniczną, Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, wg STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”.

2.1. Drewno lite

Do konstrukcji drewnianych stosuje się drewno iglaste zabezpieczone przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

Należy zastosować drewno:

- Wszystkie elementy pomostów i słupopale wykonać z drewna modrzewiowego klasy C30 zgodnie z PN-EN 338,
- Krawędziaki dla wykonania palisady z drewna sosnowego zgodnie z PN-EN 338.

Elementy drewniane zabezpieczyć przeciwpożarowo i przed działaniem wilgoci i agresywnością biologiczną zgodnie z opisem powyżej. Ostateczna kolorystyka elementów drewnianych powinna przypominać drewno patynowane. Konstrukcje i elementy konstrukcji powinny być wykonane z tarcicy iglastej, sortowanej wytrzymałościowo, odpowiadającej klasie sortowniczej określonej w dokumentacji projektowej i trwale oznakowane. Inne rodzaje drewna należy stosować w przypadkach technicznie uzasadnionych.

Drobne elementy konstrukcyjne należy wykonywać z drewna twardego, np. dębowego, akacjowego lub innego o zbliżonej twardości. Drewno stosowane do konstrukcji powinno być klasyfikowane metodami wytrzymałościowymi. Zasady klasyfikacji powinny być oparte na ocenie wizualnej lub mechanicznej, na nieniszczących metodach pomiaru jednej lub więcej właściwości. Klasyfikacja wizualna lub mechaniczna powinna spełniać wymagania podane w PN-82/D-09421, PN-EN 518 lub PN-EN 519. Klasy wytrzymałościowe drewna litego należy przyjmować zgodnie z PN-EN 338.

Krzywizna podłużna

a) płaszczyzn

- 30 mm – dla grubości do 38 mm
- 10 mm – dla grubości do 75 mm

b) boków

- 10 mm – dla szerokości do 75 mm
- 5 mm – dla szerokości > 250 mm

Wichrowatość 6% szerokości

Krzywizna poprzeczna 4% szerokości

Rysy, falistość rzazu dopuszczalna w granicach odchyłek grubości i szerokości elementu.

Nierówność płaszczyzn – płaszczyzny powinny być wzajemnie równoległe, boki prostokątne, odchylenia w granicach odchyłek.

Nieprostokątność niedopuszczalna.

Wilgotność drewna stosowanego na elementy konstrukcyjne powinna wynosić nie więcej niż:

- dla konstrukcji na wolnym powietrzu – 23%
- dla konstrukcji chronionych przed zawilgoceniem – 20%.

Tolerancje wymiarowe:

a) odchyłki wymiarowe desek powinny być nie większe:

- w długości: do + 2 mm lub do –2 mm dla 20% ilości
- w szerokości: do +3 mm lub do –1mm
- w grubości: do +1 mm lub do –1 mm

b) odchyłki wymiarowe bali jak dla desek

c) odchyłki wymiarowe łat nie powinny być większe:

dla łat o grubości do 50 mm:

- w grubości: +1 mm i –1 mm dla 20% ilości
- w szerokości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości

dla łat o grubości powyżej 50 mm:

- w szerokości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości
- w grubości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości

d) odchyłki wymiarowe krawędziaków na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +3 mm i –2 mm.

e) odchyłki wymiarowe belek na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +3 mm i –2 mm

2.2. Środki ochrony drewna

Do ochrony drewna przed grzybami, owadami oraz zabezpieczające przed działaniem ognia powinny być stosowane wyłącznie środki dopuszczone do stosowania decyzją nr 2/ITB-ITD/87 z 05.08.1989 r. oraz mające atest lub aprobatę ITB lub IBDiM. Należy stosować impregnację ciśnieniową, mając na uwadze, że elementy drewniane są stale wystawione na działanie wód płynących. Ostateczną decyzję podejmuje Inżynier.

- a) Środki do ochrony przed grzybami i owadami,
- b) Środki do zabezpieczenia przed wodą, sinizną i pleśnieniem,
- c) Środki zabezpieczające przed działaniem ognia.

Z uwagi na środowisko wód płynących nie należy drewno impregnować, ani nasączać materiałami mogącymi mieć wpływ na zanieczyszczenie wód płynących.

2.3. Łączniki mechaniczne

Łączniki mechaniczne stosowane w połączeniach konstrukcji drewnianych w postaci gwoździ, śrub, wkrętów do drewna, sworzni, pierścieni zębatach itp. powinny spełniać wymagania PN-B-03150:2002 oraz PN-EN 912 lub PN-EN 14545 i PN-EN 14592.

Należy stosować:

- śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN – ISO 4014:2002,
- śruby z łbem kwadratowym wg PN-88/M-82121,
- nakrętki sześciokątne wg PN-EN-ISO 4034:2002,
- nakrętki kwadratowe wg PN-88/M-82151,
- podkładki kwadratowe wg PN-59/M-82010.

2.4. Składowanie materiałów

Elementy konstrukcji z drewna powinny być składowane w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem i uszkodzeniem, zgodnie z instrukcją producenta.

Materiały i elementy z drewna powinny być składowane na poziomym podłożu utwardzonym, odizolowanym od niego warstwą folii, na podkładkach rozmieszczonych w taki sposób, aby nie powodować ich deformacji. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20 cm.

Elementy w postaci belek, desek itp. powinny być składowane na podkładkach rozmieszczonych zgodnie z warunkami składowania, w sposób odzwierciedlający ich pracę statyczną, przy czym przy składowaniu warstwowym rozstaw podkładek powinien być zagęszczony tak, aby nie powstawały dodatkowe odkształcenia, wynikające z systemu składowania. Przy układaniu warstwowym wysokość składowania nie powinna przekraczać trzech warstw elementów. Warstwy składowanych elementów powinny być oddzielone od siebie przekładkami, rozmieszczonymi w sposób nie powodujący powstawania ich deformacji.

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Odbiór materiałów z ewentualnymi zaleceniami szczegółowymi potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.

3. SPRZĘT

Roboty będą wykonane ręcznie. Do załadunku i rozładunku można użyć, np. żurawia samochodowego. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wbijanie pali winno się odbywać przy użyciu sprzętu mechanicznego powodującego jak najmniejsze drgania (np. wibromot bezударowy) zaakceptowanego przez Inżyniera.

Roboty pomocnicze oraz związane z wykonaniem rozparć mogą być wykonane ręczne.

4. TRANSPORT

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

Sposób składowania wg punktu 2.4

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB H.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami zaleceniami Inżyniera.

Konstrukcja i sposób wykonania poszczególnych elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. W przypadku braku szczegółowych rozwiązań wykonawca zobowiązany jest przedstawić własne do akceptacji przez Inżyniera w projekcie montażu.

Elementy muszą być zabezpieczone przeciwogniowo oraz przeciw pleśnionom, grzybom i owadom poprzez odpowiednią impregnację, ponadto muszą być zabezpieczone przeciwwilgociowo.

Konstrukcję szkieletową pomostu stanowią:

- ruszt palowy z pali drewnianych śr. 22 cm - w rozstawie od 190 ÷ 250 cm,
- stężenia typu X – przekrój 6 × 10 cm – montowane do palo-słupów.
- kleszcze – przekrój 2 × (8 × 16 cm) – łączące rzędy pali i podpierające podłużnice,
- podłużnice – przekrój 14 × 14 cm – układane na kleszczach,
- pokład – przekrój 14 × 6 cm – układany na podłużnicach.

Kleszcze łączone będą z palami za pomocą śrub M22, po uprzednim wykonaniu w głowicach pali gniazd na głębokość do ok. 5 cm. Pozostałe połączenie elementów konstrukcji między sobą za pomocą śrub M12. Pokład z desek struganych z górną powierzchnią ryflowaną. Deski poszycia układane w odstępach 1 cm, łączone z podłużnicami za pomocą wkrętów do drewna. Wszystkie łączniki ze stali ocynkowanej.

Projektuje się palo-słupy wbijane z drewna modrzewiowego, okrągłe - średnicy 22 cm, klasy C30, długości ok. 5,0 m. Zakłada się pograżenie pali do stropu zwietrzliny margli (warstwa Vb), minimum 2,5 m w warstwie twardeplastycznych glin pylastych (warstwy, IIb, IIIa). Z uwagi na przyjęcie warunków gruntowych w dnie stawu w oparciu o rozpoznanie geotechniczne wykonane w sąsiedztwie linii brzegowej, przed ostatecznym docięciem pali należy wykonać próbne pograżenie weryfikujące lokalne warunki gruntowe i przyjęte długości pali. Z uwagi na zniszczenie korony pala podczas wbijania, zakłada się pograżanie dłuższych pali od projektowanych o ok. 15 cm oraz ich docięcie do projektowanej rzędnej po ich pograżeniu. Dolny koniec pala obrabia się w kształcie ostrosłupa ściętego o podstawie kwadratowej. Wysokość ostrosłupa powinna wynosić 1 do 2 średnic pala przy dolnym końcu. Koniec pala (wierzchołek ostrosłupa) pozostawia się nie zaokrąglony do szerokości 3 – 4 cm. Dodatkowo w gruntach spoistych na dolny koniec pala zakłada się tzw. but – okucie metalowe. Górną część pala zabezpiecza się przed rozbiciem za pomocą obręczy wykonanej z płaskownika stalowego nałożonego na głowicę pala.

Wykonawca opracuje projekt technologiczno-warsztatowy pograżenia pali oraz wykonania połączeń i styków montażowych elementów pomostu. Ww. projekt wymaga uzgodnienia z Projektantem i Inspektorem nadzoru.

Palisada na końcu fartucha żelbetowego przy murze będzie wykonywana z krawędziaków drewnianych 12×12 cm w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB H.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Badanie materiałów

Materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową i niniejszą STWiORB.

Badania właściwości materiałów i wyrobów powinny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w normach, aprobatach technicznych oraz w niniejszych warunkach technicznych. Potwierdzenie właściwości materiałów i wyrobów powinno być podane:

- W zaświadczeniach kontroli (certyfikatach zgodności lub deklaracjach zgodności wyrobów z dokumentami odniesienia oznaczonych znakiem budowlanym),
- W zapisach w dzienniku budowy,
- W innych dokumentach, na przykład ekspertyzach technicznych.

Każda dostawa materiałów lub wyrobów powinna być wyraźnie identyfikowana oraz zaopatrzona w deklarację lub certyfikat zgodności i oznakowana odpowiednim znakiem budowlanym.

Przy odbiorze materiałów i elementów konstrukcji drewnianych na budowie należy sprawdzić zgodność typu, rodzaju, klasy, wymiarów tych elementów z wymaganiami podanymi w projekcie lub w specyfikacji technicznej.

Kontrola wyrobów budowlanych stosowanych w budownictwie z drewna powinna być zgodna z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 maja 2004 r w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu (Dz. U. 2004, nr 130, poz. 1386 z późn. zmian.).

Sprawdzenie jakości materiału drzewnego polega na stwierdzeniu zgodności z wymaganiami wg pkt 2:

- elementów zginanych i rozciąganych
- wilgotności drewna
- przechowywania drewna wg pkt. 2.4.

Sprawdzanie łączników stalowych i staliwnych polega na sprawdzeniu wymagań wg pkt 2.

Sprawdzanie materiałów izolacyjnych, impregnacyjnych i grzybobójczych, przeciwogniowych i wodochronnych za zgodność z dokumentacją projektową i instrukcjami producentów materiałów.

Kontrola wyrobów budowlanych stosowanych w budownictwie z drewna powinna być zgodna z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 maja 2004 r w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu (Dz. U. 2004, nr 130, poz. 1386 z późn. zmian.).

6.3. Sprawdzenie wymiarów konstrukcji

Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje:

- zasadnicze wymiary konstrukcji, tj. rozpiętość, wysokość, rozstaw dźwigarów, itp.,
- przekroje wszystkich belek, desek i wszystkich elementów.

Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i rysunkami warsztatowymi.

6.4. Sprawdzenie wykonania konstrukcji

Ocenę prawidłowości wykonania i zgodności z ustaleniami projektowymi należy przeprowadzić na podstawie oględzin, wyników odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych oraz zapisów w dzienniku budowy.

Badanie elementów przed montażem obejmuje:

- Sprawdzenie poprawności wykonania elementów i połączeń,
- Sprawdzenie wymiarów szablonów, konturów oraz wymiarów poszczególnych elementów za pomocą taśmy lub miarki stalowej z podziałką milimetrową oraz sprawdzenie wilgotności drewna.

Odbiory międzyoperacyjne i częściowe powinny obejmować:

- zgodność wykonanych robót z dokumentacją techniczną,
- rodzaj i klasę oraz wilgotność drewna,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- zabezpieczenie drewna,
- wymiary elementów,
- prawidłowość usytuowania elementów.

6.5. Tolerancje wykonania elementów

Odchyłki w przęsłach zastrzałowych nie powinny przekraczać:

- długość zastrzałów ± 1 cm,
- wychylenie zastrzałów z pionowej płaszczyzny - $1/200$ długości zastrzału, nie więcej jednak niż 2 cm,
- długość całego przęsła - $Lc \pm 0,01Lc$, lecz nie więcej niż 10 cm,
- wychylenie z płaszczyzny pionowej przęsła - $1/200$ długości przęsła, nie więcej jednak niż 5 cm.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w złączach drewnianych nie powinny przekraczać:

- $\pm 0,5$ cm - wysokość czopów i głębokość gniazd na czopy,
- $\pm 0,2$ cm - głębokość wrębów,
- $\pm 0,2$ - wysokość zębów,
- $\pm 0,5$ cm - długość wrębów i zębów,

- w szczelinę przylegających elementów nie powinien wchodzić szczelinomierz o grubości 0,2 mm.
- Odchyłki w połączeniach na łączniki stalowe i stalowe nie powinny przekraczać:
- ± 1 mm - średnica otworów na śruby przenoszące siły,
 - ± 2 mm - średnica otworów na śruby nie pracujące,
 - ± 5 mm - rozstaw śrub przenoszących siły,
 - ± 10 mm - rozstaw śrub nie pracujących,
 - ± 10 mm - rozstaw gwoździ,
 - ± 5 mm - głębokość wcięcia pod poduszki, klocki i kliny,
 - ± 5 mm - długość trzpienia do połączeń zastrzałów.

6.6. Kontrola prawidłowości wykonania pali

Przed przystąpieniem do wykonania wbijania ścianki szczelnej należy sprawdzić:

- Poprawność wytyczenia pali
- Zgodność rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej
- Sprawdzić materiały wg. Pkt.2

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu winny podlegać następujące zagadnienia:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową
- roboty pomiarowe
- przygotowanie terenu
- głębokość pali
- sprawdzenie ewentualnych uszkodzeń pali

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest:

- 1m^3 dla wykonanych konstrukcji z drewna.
- 1m^2 dla zabezpieczenie drewna przed działaniem wilgoci i agresywnością biologiczną,
- 1 m dla wykonania palisady,

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór końcowy (stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w dokumentacji) powinien być udokumentowany odpowiednim wpisem do dziennika budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Płaci się za całość zadania a w szczególności:

- przygotowanie rysunków warsztatowych,
- dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
- badanie materiałów,
- wykonanie impregnacji i doimpregnacji elementów,
- wykonanie konstrukcji zgodnie z wymaganiami Projektu, STWiORB, Norm oraz PZJ,
- zapewnienie łączników do montażu na budowie,
- próbny montaż oraz oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie,
- odbiór konstrukcji w wytwórni i transport na budowę,
- przygotowanie placu montażowego,
- wykonanie malowań i izolacji,
- badanie połączeń,
- ustawienie i wbicie pali lub palisady i przestawianie urządzeń do wbijania,
- wykonanie pomostów, palisad zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań,
- rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych,
- usunięcie i uprzątnięcie materiałów pomocniczych i odpadów.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-03150:2002	Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN 844-3:2002	Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia. Terminy ogólne dotyczące tarcicy.
PN-EN 844-1:2001	Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia. Terminy ogólne wspólne dla drewna okrągłego i tarcicy.
PN-82/D-94021	Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi.
PN-EN 10230-1:2003	Gwoździe z drutu stalowego.
PN-ISO 8991:1996	System oznaczenia części złącznych.
PN-75/C-04901	Środki ochrony drewna - oznaczenie głębokości wnikania w drewno.
PN-76/C-04906	Środki ochrony drewna - Ogólne wymagania i badania.
PN-76/C-04907	Środki ochrony drewna - Oznaczenie wpływu na wytrzymałość drewna.
PN-76/C-04908	Środki ochrony drewna - Oznaczenie wytrzymałości metodą biologiczną.
PN-EN 338:1999	Drewno konstrukcyjne - Klasy wytrzymałości.
PN-EN 912:2000	Łączniki do drewna - dane techniczne łączników stosowanych w konstrukcjach drewnianych.
PN-EN 13271:2002	Łącznik do drewna - Nośność charakterystyczna i moduł podatności złączy.
PN-EN 26891:2002	Konstrukcje drewniane - Złącza na łączniki mechaniczne - Ogólna zasada określenia nośności i odkształcalności.
PN-EN 28970:1997	Konstrukcje drewniane - Badanie złączy na łączniki mechaniczne - Wymagania dotyczące gęstości drewna.
PN-EN 1995-1-1:2005	Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1-1: Zasady ogólne i zasady dla budynków
PN-EN 1995-2 Eurokod 5:	Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 2: Mosty
PN-EN ISO 3506	Własności mechaniczne części złącznych ze stali nierdzewnych, odpornych na korozję.
PN-EN 10230-1	Gwoździe z drutu stalowego - Część 1: Gwoździe ogólnego przeznaczenia
PN-EN 10025	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych.
PN-EN ISO 4042	Części złączne -- Powłoki elektrolityczne
PN-EN 14592	Konstrukcje drewniane - łączniki trzpieniowe - Wymagania
Wróblewski B.:	„Odporność ogniowa konstrukcji” wg eurokodów. Prace Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 1995.
Wróblewski B.:	Zabezpieczenie ogniowe konstrukcji drewnianych „Materiały Budowlane” 1996.

12. H.11 PRACE DLA ELEMENTÓW KAMIENNYCH MURU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy naprawie elementów obiektu.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu naprawy pionowych, poziomych powierzchni kamiennych i obejmują:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- montaż i demontaż rusztowania z pomostem i ekranem zabezpieczającym przed zanieczyszczeniem środowiska produktami czyszczenia,
- wstępne oczyszczenie powierzchni,
- oczyszczenie powierzchni,
- usunięcie zacieków i wysoleń,
- przygotowanie powierzchni pod naprawę,
- oczyszczenie podłoża z pyłów i części luźnych oraz ewentualne usunięcie nadmiaru wody,
- dezynfekcje,
- wzmocnienie struktury,
- demontaż i ponowny montaż istniejących parapetów kamiennych,
- wykonanie warstwy wyrównawczej z PCC w miejscach stref dylatacyjnych od strony stawu,
- wykonanie warstwy "ślizgowej" z folii w płynie,
- spoinowanie muru,
- szpachlowanie powierzchni wykonanych napraw w celu ujednoczenia,
- pielęgnację wykonanych warstw,
- uzupełnienie ubytków,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji.

1.4. Określenia podstawowe.

- 1.4.1. **Powłoka antykorozyjna zbrojenia** – w-wa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek
- 1.4.2. **Szpachla wyrównawcza** – zaprawa wypełniająca i zamykająca wszystkie nierówności materiału wypełniającego ubytek, tworząca podłoże
- 1.4.3. **Warstwa szepna (podkładowa)** – warstwa zwiększająca przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża.
- 1.4.4. **Punkt rosy** – temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.
- 1.4.5. **Metoda „pull off”** – metoda badawcza polegająca na pomiarze wytrzymałości betonu na odrywanie, nazywana niekiedy także „Bond-Test”. Jej istota polega na odrywaniu za pomocą siłownika, przyklejonego do podłoża metalowego krążka.
- 1.4.6. **Pole referencyjne** - wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.
- 1.4.7. **Rysa** - przerwa ciągłości materiału występująca tylko w części przekroju poprzecznego elementu.
- 1.4.8. **Pęknięcie** - przerwa ciągłości materiału w całym przekroju poprzecznym elementu, powodująca rozdzielenie betonu w tym elemencie na dwie części.
- 1.4.9. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją techniczną STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składow., wg STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”.

Do wbudowania mogą być zastosowane tylko materiały zaakceptowane przez Inwestora.

Dla każdej dostawy wykonawca jest zobowiązany przedstawić aktualną aprobatę IBDiM lub znak CE wraz z krajową deklaracją zgodności lub deklaracją zgodności z przepisami WE.

Na żądanie inwestora wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta. Ponadto wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

Przed wbudowaniem materiałów wykonawca musi przedstawić nadzorowi Karty techniczne poszczególnych materiałów.

2.2. Właściwości materiałów

Materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową

Materiały te muszą cechować się:

- dobrą przyczepnością do podłoża,
- minimalnym skurczem,
- szczelnością,
- odpornością na ścieranie.

Do napraw należy stosować materiały konfekcjonowane tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie.

Usunięcie zabrudzeń z powierzchni elementów kamiennych wykonać wodą – podgrzaną do temp. 95°C – pod ciśnieniem 5-100 bar.

Do doczyszczania powierzchni kamienia metodą fizykochemiczną przez użycie preparatów zawierających związki fluoru.

Do dezynfekcji - preparaty o efektywnym działaniu bakterio-, grzybo- i glonobójczym,.

Brakujące elementy wykonać z granitu odwzorowując je od zachowanych. Zastosować kamień o strukturze i kolorystyce bliskiej oryginalnemu.

Stosowany nie mogą kolidować ze sobą pod względem oddziaływania, chemicznego, ani innym.

Do wypełnienia spoin w murze stosować zaprawę o następującej charakterystyce:

- zaprawa klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-3,
- zbrojona włóknami,
- spełniająca wymagania dla klas ekspozycji: XF 1, 3 (agresywne oddziaływanie zamrażania i rozmrażania wg PN-EN 206-1), XW 1÷2 (wg ZTV-W LB 219) dla obiektów hydrotechnicznych (XW1 – opis środowiska: stały; dla strefy poniżej poziomu dolnej wody, XW2 – opis środowiska: zmienny mokry i suchy; pomiędzy poziomem dolnej i górnej wody, XM 1 (korozja wywołana ścieraniem wg PN-EN 206-1),
- skurcz po 28 dniach < 0,80 mm/m,
- pełzanie przy ściskaniu < 2,50 mm/m,
- kompatybilność cieplna: część 1: zamrażanie-rozmrażanie i część 2: zraszanie $\geq 2,0$ MPa,
- absorpcja kapilarna (metoda badania wg EN 13057) $\leq 0,5$ kg/m²×h^{0,5},
- głębokość wnikania wody [mm] przez okres 28 dni przy ciśnieniu wody 5,0 bar zgodnie z normą EN 12390-8 ≤ 8 mm,
- przyczepność (metoda badania wg PN-EN 1542): $\geq 2,0$ MPa.

Woda powinna być odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Zaprawa PCC powinna mieć aprobatę techniczną.

Folia w płynie powinna mieć atest PZH.

Zaprawa klejowa do ponownego mocowania parapetów powinna mieć atest PZH.

Stosowane materiały muszą być przystosowane do użytku zewnętrznego, do zmiennego środowiska cyklicznie mokrego i suchego i do wahań temperatur w cyklu zimowo-letnim.

2.3. Materiał do czyszczenia ściernego

Materiał do czyszczenia ściernego - nie powinien zagrażać środowisku

2.4. Materiał na zbudowanie pomostów roboczych

Materiał na zbudowanie pomostów roboczych – rusztowań stojących bądź podwieszonych, wyposażonych w ekrany umożliwiające zbieranie produktów czyszczenia strumieniowo-ściernego. Materiał i konstrukcja pomostów roboczych muszą zapewnić warunki stateczności i posiadać odpowiednią nośność (uwzględniającą ciężar zużytego ścierniwa)

Pomosty robocze muszą zapewniać bezpieczne warunki pracy i być wyposażone w poręczę. Rysunki robocze pomostów roboczych podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dot. sprzętu podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania napraw stosuje się specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta materiałów oraz sprzęt ogólnobudowlany zaakceptowany przez Inżyniera. Dla kontroli procesu technologicznego i wykonywanych prac, Wykonawca winien posiadać podstawowy sprzęt laboratoryjny. Podczas robót, wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji wilgotnościomierz i termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT.

Ogólne wymagania dot. transportu podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” .

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera pod warunkiem zabezpieczenia przed deszczem dla składników suchych zaprawy i mrozem dla płynu zarobowego.

Transport i składowanie materiałów do renowacji zgodnie z zaleceniami producenta. Składowanie materiałów musi również spełniać te warunki.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5

Przed przystąpieniem do wykonania prac wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do prac naprawczych wykonawca i Inżynier dokonają niezbędnych ustaleń technologicznych.

Podczas prac, na bieżąco, na odpowiednich formularzach wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, w której zamieszcza m.in.:

- Dane o obiekcie i naprawianych elementach
- Informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- Dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- Informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- Wyniki badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót

Wykonawca po przeprowadzeniu inwentaryzacji na miejscu wspólnie z Inżynierem ustali rzeczywisty zakres koniecznych robót niezbędnych do wykonania zgodnie z zaleceniami konserwatorskimi i projektem.

5.2. Zakres robót naprawczych

5.2.1 Warunki atmosferyczne

Należy przestrzegać temperatur podłoża, otoczenia i materiałów podanych w kartach technologicznych. Jeżeli producent nie podaje inaczej w Kartach Technicznych, podczas prowadzenia napraw, temperatura podłoża i powietrza nie powinna być niższa niż +5°C.

Zabronione jest wykonywanie robót poza granicznymi temperaturami, w czasie silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni rosie i przy wilgotności przekraczającej 80%.

5.2.2 Przygotowanie podłoża i naprawa.

Zakres robót naprawczych jest określony w projekcie szacunkowo. Po oczyszczeniu konstrukcji należy przeprowadzić weryfikację podanych obmiarów. W przypadku stwierdzenia istotnych rozbieżności, należy powiadomić Inżyniera i Projektanta

Czyszczenie hydrościerne i dezynfekcje przeprowadzić zgodnie z kartami producentów preparatów do tego przeznaczonych. Bezwzględnie stosować zalecane środki ostrożności i przepisy BHP.

Elementy mocno osłabione należy wstępnie wzmocnić przed czyszczeniem stosując bezbarwne środki konsolidujące oparte na estrach kwasu krzemowego, pozwalające na strukturalne wzmocnienie materiałów mineralnych.

Wykonawca zobowiązany jest dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek usterki to powinno być ono usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

Technologia wykonania spoin muru kamiennego od strony potoku:

- wydłutować stare spoiny na głębokość ok. 5 cm,
- oczyścić spoiny wodą pod ciśnieniem,
- wypełnić spoiny zaprawą przedstawioną w pkt. 2

Parapety kamienne (zdjęte z muru) należy ponownie ułożyć w taki sposób by spoiny pomiędzy sąsiednimi parapetami pokrywały się ze szczelinami dylatacyjnymi muru kamiennego. W tym celu należy przewidzieć przycięcie parapetów na odpowiednią długość.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontrola i odbiór robót oraz kontrola jakości materiałów powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi Ogólnej Specyfikacji Technicznej H.00 „Wymagania ogólne”.

Kontrola całości wykonania robót obejmuje:

- wykonanie rusztowań i pomostów
- przygotowanie podłoża
- przydatność materiałów
- jakość wykonanych napraw
- jakość naniesionych powłok
- zachowanie warunków zabezpieczenia środowiska przed skażeniem

6.2. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót naprawczych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów).

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania zawilgocenia kamienia, zasolenia elementów kamieniarskich oraz przyległych ścian w rejonie podwaliny kamiennej, badania mykologiczne flory nakamiennej, badania właściwości fizyko- mechanicznych materiału kamiennego. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań kamienia dla pozyskania odpowiedniego materiału do uzupełnień. Pozyskany materiał ma odpowiadać nasiąkliwością, uziarnieniem, strukturą i barwą oryginałowi.

6.3. Badania w trakcie wykonywania robót

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi.

Częstotliwość oraz zakres badań i sprawdzenia prac konserwatorskich uzgodnić z Inżynierem jednak nie rzadziej niż po każdym etapie technologicznym.

Wszystkie etapy pośrednie prac konserwatorskich należy odpowiednio udokumentować i przedstawić Inżynierowi.

W czasie robót należy wykonywać następujące badania kontrolne:

- sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych oraz porównaniu z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie wypełnienia spoin wg pkt 5 w trzech dowolnych miejscach na każde 50 m² powierzchni muru i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

6.4. Kontrola po wykonaniu robót

Jakość wykonanej naprawy ocenia Inżynier po sprawdzeniu wyglądu i na podstawie przedstawionych przez Kierownika dzienników wykonania napraw.

Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

Badania powinny być przeprowadzane w sposób całościowy i powinny umożliwić ocenę wszystkich wymagań, a w szczególności:

- zgodności z dokumentacją i zmianami w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi materiału.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Wszystkie wyżej wymienione badania Wykonawca wykonuje w obecności Inżyniera, a wyniki załącza do dokumentacji powykonawczej.

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB H.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1m² naprawionej powierzchni przy uwzględnieniu faktycznego zużycia materiałów naprawczych, przy uwzględnieniu wykonania wszystkich robót wyszczególnionych w Przedmiarze Robót.

Budowa i rozbiórka rusztowań, pomostów, przygotowanie powierzchni, wygrózenie obszaru robót z technologicznym przeprowadzeniem wody i wywóz materiałów odpadowych nie podlega osobnemu obmiarowi i mieści się w jednostce obmiaru.

Płaci się za wykonaną ilość jednostek, wg rzeczywistego obmiaru.

Wszystkie rozbieżności z ilością podaną w projekcie i STWiORB musi zaakceptować Inżynier.

Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją.
- istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, według zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi w STWiORB H.00 zasadami.

Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zg z projektem i STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne warunki płatności podane są w STWiORB H.00.

Cena jednostkowa wykonania obejmuje naprawę elementów kamiennych wg technologii przyjętej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Zamawiającego i obejmuje: prace pomiarowe, oznakowanie robót, wykonanie robót wg zakresu w p.1.3, oczyszczenie stanowisk pracy i usunięcie będących własnością wykonawcy materiałów poza teren robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjna obsługa robót, rusztowania, zabezpieczenia, wygrózenie wody itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Instrukcje techniczne producentów materiałów.

Profilaktyczna konserwacja kamiennych obiektów zabytkowych, pod red. Wiesława Domasłowskiego, Toruń 1993r.,

Władysław Ślesieński, Konserwacja zabytków sztuki, t. 2: Rzeźba, Warszawa 1990r

13. H.12 PRACE DLA ELEMENTÓW KAMIENNYCH SCHODÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy naprawie elementów obiektu.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu naprawy pionowych, poziomych powierzchni kamiennych i obejmują:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- montaż i demontaż ekranu zabezpieczającym przed zanieczyszczeniem środowiska produktami czyszczenia,
- demontaż i montaż istniejących ławek drewnianych,
- oczyszczenie powierzchni,
- usunięcie zacieków i wysoleń,
- przygotowanie powierzchni pod naprawę,
- oczyszczenie podłoża z pyłów i części luźnych oraz ewentualne usunięcie nadmiaru wody,
- odtworzenie kostki kamiennej na podsypce (odspojonej przy czyszczeniu),
- uzupełnienie brakujących parapetów kamiennych o wymiarach jak w przedmiarze,
- spoinowanie kostki kamiennej zaprawą,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją techniczną STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składow., wg STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”.

Do wbudowania mogą być zastosowane tylko materiały zaakceptowane przez Inwestora.

Dla każdej dostawy wykonawca jest zobowiązany przedstawić aktualną aprobatę IBDiM lub znak CE wraz z krajową deklaracją zgodności lub deklaracją zgodności z przepisami WE.

Na żądanie inwestora wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta. Ponadto wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

Przed wbudowaniem materiałów wykonawca musi przedstawić nadzorowi Karty techniczne poszczególnych materiałów.

2.2. Właściwości materiałów

Materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową

Materiały te muszą cechować się:

- dobrą przyczepnością do podłoża,
- minimalnym skurczem,
- szczelnością,
- odpornością na ścieranie.

Do napraw należy stosować materiały konfekcjonowane tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie.

Brakujące elementy parapetów kamiennych wykonać odwzorowując je od zachowanych. Zastosować kamień o strukturze i kolorystyce bliskiej oryginałnemu.

Stosowane materiały nie mogą kolidować ze sobą pod względem oddziaływania, chemicznego, ani innym.

Do wykonania uzupełnienia tarasu należy stosować płyty kamienne wg PN-EN 1341 i kostkę kamienną o kolorze jak w stanie istniejącym, wg PN-EN 1342, Faktura i rodzaj użytego materiału mają być takie same jak oryginał.

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242.

Cement stosowany do wypełnienia spoin i na podsypkę powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

Woda powinna być odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

2.3. Materiał do czyszczenia ściernego

Materiał do czyszczenia ściernego - nie powinien zagrażać środowisku

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dot. sprzętu podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania napraw stosuje się specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta materiałów oraz sprzęt ogólnobudowlany zaakceptowany przez Inżyniera. Dla kontroli procesu technologicznego i wykonywanych prac, Wykonawca winien posiadać podstawowy sprzęt laboratoryjny. Podczas robót, wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji wilgotnościomierz i termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT.

Ogólne wymagania dot. transportu podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” .

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera pod warunkiem zabezpieczenia przed deszczem dla składników suchych zaprawy.

Transport i składowanie materiałów do renowacji zgodnie z zaleceniami producenta. Składowanie materiałów musi również spełniać te warunki.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5

Przed przystąpieniem do wykonania prac wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do prac naprawczych wykonawca i Inżynier dokonają niezbędnych ustaleń technologicznych.

Podczas prac, na bieżąco, na odpowiednich formularzach wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, w której zamieszcza m.in.:

- Dane o naprawianych elementach
- Informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- Dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- Informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- Wyniki badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót

Wykonawca po przeprowadzeniu inwentaryzacji na miejscu wspólnie z Inżynierem ustali rzeczywisty zakres koniecznych robót niezbędnych do wykonania zgodnie z projektem.

5.2. Zakres robót naprawczych

5.2.1 Warunki atmosferyczne

Należy przestrzegać temperatur podłoża, otoczenia i materiałów podanych w kartach technologicznych. Jeżeli producent nie podaje inaczej w Kartach Technicznych, podczas prowadzenia napraw, temperatura podłoża i powietrza nie powinna być niższa niż +5°C.

Zabronione jest wykonywanie robót poza granicznymi temperaturami, w czasie silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni rosie i przy wilgotności przekraczającej 80%.

5.2.2 Przygotowanie podłoża i naprawa.

Zakres robót naprawczych jest określony w projekcie szacunkowo. Po oczyszczeniu konstrukcji należy przeprowadzić weryfikację podanych obmiarów. W przypadku stwierdzenia istotnych rozbieżności, należy powiadomić Inżyniera i Projektanta

Czyszczenie hydrościernie przeprowadzić zgodnie z kartami producentów preparatów do tego przeznaczonych. Bezwzględnie stosować zalecane środki ostrożności i przepisy BHP.

5.3. Podsypka

Podsypkę z mieszanki cementowo-piaskowej 1:4 gr. 3 cm wg dokumentacji projektowej.

Podsypka powinna być zagęszczona i wyprofilowana.

5.4. Uzupełnianie chodnika z kostki kamiennej i płyt kamiennych

Szerokość spoin między kostkami oraz między płytami nie powinna przekraczać 8 mm. Odtwarzany wzór ma być identyczny jak istniejący.

Parapety kamienne schodów odtworzyć w miejscach brakujących.

Kostkę na podsypce można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodniku ciepła.

Kostka powinna być po ułożeniu dobrze ubita. Płyty dobrze zamocowane na zaprawie cementowej. Kostki lub płyty pęknięte powinny być wymienione na całe.

5.5. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin powinno być wykonane po ubiciu kostki. Stosuje się następujące rodzaje wypełniania spoin:

- Zaprawa cementowa,

Przed rozpoczęciem zalewania kostka i płyty powinny być oczyszczone i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym.

Głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

5.6. Pielęgnacja

Taras o spoinach wypełnionych zaprawą cementowo-piaskową po ich wykonaniu, należy pokryć warstwą wilgotnego piasku o grubości 1 do 1,5 cm i utrzymywać w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontrola i odbiór robót oraz kontrola jakości materiałów powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi Ogólnej Specyfikacji Technicznej H.00 „Wymagania ogólne”.

Kontrola całości wykonania robót obejmuje:

- przygotowanie podłoża
- przydatność materiałów
- jakość wykonanych robót
- zachowanie warunków zabezpieczenia środowiska przed skażeniem

6.2. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót naprawczych

Przed przystąpieniem do robót wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów).

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

6.3. Badania w trakcie wykonywania robót

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi.

Częstotliwość oraz zakres badań i sprawdzenia prac konserwatorskich uzgodnić z Inżynierem jednak nie rzadziej niż po każdym etapie technologicznym.

Wszystkie etapy pośrednie prac konserwatorskich należy odpowiednio udokumentować i przedstawić Inżynierowi.

W czasie robót należy wykonywać następujące badania kontrolne:

- sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych oraz porównaniu z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie uzupełnienia nawierzchni z kostki kamiennej i płyt wg pkt 5,
- sprawdzenie wypełnienia spoin wg pkt 5 w trzech dowolnych miejscach na każde 100 m² nawierzchni i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych

Równość chodnika sprawdza się co najmniej raz na każde 50 m² nawierzchni i w miejscach wątpliwych. Prześwit pomiędzy nawierzchnią chodnika i przyłożoną trzymetrową łatą nie powinien przekraczać 1,0 cm.

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadza się za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 50 m² i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 25 m. Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB H.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1m² naprawionej nawierzchni przy uwzględnieniu faktycznego zużycia materiałów, przy uwzględnieniu wykonania wszystkich robót wyszczególnionych w Przedmiarze Robót.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją.
- istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, według zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi w STWiORB H.00 zasadami.

Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zg z projektem i STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne warunki płatności podane są w STWiORB H.00.

Cena jednostkowa wykonania obejmuje naprawę elementów kamiennych wg technologii przyjętej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Zamawiającego i obejmuje: prace pomiarowe, oznakowanie robót, wykonanie robót wg zakresu w p.1.3, oczyszczenie stanowisk pracy i usunięcie będących własnością wykonawcy materiałów poza teren robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Instrukcje techniczne producentów materiałów.

14. H.13 UBEZPIECZENIE SKARP

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowa Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową gabionów i koszy siatkowych, oraz bloków kamiennych

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem gabionów i koszy siatkowych oraz bloków kamiennych.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Gabion** – konstrukcja oporowa wykonana zwykle z prostopadłościennych koszy siatkowych z drutu, wypełnionych materiałem balastowym (najczęściej – kamiennym). (Innymi nazwami gabionów są: kaszyce siatkowe, kosze siatkowe, skrzynie siatkowe, kosze szańcowe).
- 1.4.2. **Kaszyca** – konstrukcja oporowa, zmontowana zwykle z elementów żelbetowych, drewnianych lub stalowych, tworzących „skrzynie”, wypełniane kamieniem, tłucznem, pospółką itp.
- 1.4.3. **Konstrukcja oporowa** – konstrukcja przeznaczona do przejmowania i przekazywania w podłoże bocznego parcia gruntu (np. mury oporowe ceglane, kamienne, ściany oporowe betonowe i żelbetowe, palisady z pali, ściany szczelinowe, kotwy gruntowe, grunt zbrojony, kaszyce, gabiony, konstrukcje quasi-skrzyniowe, itp.).
- 1.4.4. **Gabion skrzynkowy** – kosz z siatki stalowej kształtu prostopadłościennego lub trapezowego, jedno- lub wielokomorowy, wypełniony materiałem balastowym.
- 1.4.5. **Materac gabionowy** – płaski kosz z siatki stalowej o kształcie prostopadłościennym z przegrodami, wysokości zwykle do 0,30 m, wypełniony materiałem balastowym.
- 1.4.6. **Worek gabionowy** – gabion kształtu walcowego z siatki stalowej, wypełniony materiałem balastowym.
- 1.4.7. **Gabion prefabrykowany** – gotowy element konstrukcyjny w postaci kosza z siatki stalowej, wypełniony balastem kamiennym.
- 1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi, polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszą STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1 Kosze i materace gabionowe

Siatka koszy gabionowych powinna być wykonana z drutu o średnicy np. 3,00 mm o oczkach o wymiarach 70 x 90 mm.

Drut siatek jest zabezpieczony antykorozyjnie, cynkiem w ilości np. 230 g/m² lub stopem cynku i aluminium (bezinalem, galfanem) lub innym materiałem ochronnym oraz może być dodatkowo powleczony powłoką z PVC lub innego tworzywa grubości ok. 0,5 mm.

We wszystkich rodzajach siatek końce drutów mogą wystawać nie więcej jak 2 mm poza obrys drutów brzegowych.

Kosze gabionowe prostopadłościenne są wykonane z siatki stalowej i powstają przez łączenie części siatki, po dowieszeniu ich na budowę, w stanie złożonym.

Gabiony są jedno- lub wielokomorowe z przegrodami (ścianami działowymi) dodatkowo wzmacniającymi konstrukcję kosza gabionu i ułatwiające jego montaż.

W niektórych przypadkach odstępuje się od kształtu prostopadłościennego gabionu wykonując na zamówienie kosze trapezowe z jedną lub dwiema powierzchniami czołowymi nachylonymi pod różnymi kątami w stosunku do poziomu. Takie kosze przydatne są szczególnie przy budowie wysokich ścian pochyłych o płaskiej (niestopniowanej) jednej lub dwóch płaszczyznach czołowych.

Wymiary koszy gabionowych wg dokumentacji projektowej.

Gabiony prefabrykowane stanowią gotowy element konstrukcyjny dostarczany na budowę w postaci kosza wypełnionego balastem kamiennym. Wykonane są zwykle z siatki stalowej o podwójnym splocie drutów z oczkami sześciokątnymi i o podwyższonych parametrach mechanicznych w stosunku do gabionów standardowych (większa średnica drutów i specjalne wzmocnienia wewnątrz kosza). Każdy kosz prefabrykowany jest wyposażony w ucho montażowe, pozwalające na wielokrotne podnoszenie i przemieszczanie gabionu.

Kamień użyty do wypełnienia gabionów jest zagęszczony dynamicznie, pozwalając na wielokrotne przemieszczanie gabionu bez obaw o wystąpienie deformacji.

Zwykle kosze gabionu prefabrykowanego mają długość $1 \div 2$ m, szerokość 1 m, wysokość $0,5 \div 1$ m.

Wszystkie rodzaje gabionów (oprócz worków gabionowych i gabionów prefabrykowanych) mają fabryczne połączenie pojedynczych paneli z siatek lub krat na wybranych krawędziach, za pomocą łączników właściwych dla producenta, tworząc otwarty szereg przestrzeni skrzynkowych, składających się na wzór harmonijki, ułatwiającej transport w formie płaskiej.

Całość konstrukcji gabionu jest składana, pakowana i dostarczana w postaci płaskich paczek ułożonych na palecie. Panele podstawy i wieka kosza są czasem dostarczane luzem, razem z łącznikami, pozwalającymi połączyć na budowie podstawę i wieko kosza wzdłuż jednej krawędzi.

Elementy metalowe gabionów powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi, w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

2.2.2 Geowłóknina

Geowłóknina polipropylenowa przeznaczona do wykorzystania w zaprojektowanych konstrukcjach powinna być wykonana z 100% włókien polipropylenowych ciętych, łączonych mechanicznie przez igłowanie, w postaci płaskiej i równomiernej struktury.

Geowłóknina winna być miękka, niefaliwa i nieulegająca trwałym zagięciom.

Geowłóknina polipropylenowa, stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami winna być odporna na czynniki klimatyczne i środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii, warunków klimatycznych i eksploatacyjnych dopuszczalnych w budownictwie komunikacyjnym.

Geowłóknina nie może ulegać biodegradacji, winna być odporna na działanie mikroorganizmów (grzyby, pleśń), czynników środowiskowych jak grunty organiczne, cement, lepiszcza bitumiczne i produkty ropopochodne, posiadać dużą odporność na promieniowanie UV.

Każda rolka powinna posiadać etykietkę zawierającą następujące dane:

- nazwa producenta
- adres producenta
- oznaczenie wyrobu
- data produkcji
- numer rolki
- wymiary w rolce : długość, szerokość
- masa rolki
- masa powierzchniowa

Należy zastosować geowłókninę o następujących parametrach:

- | | | |
|---|------|--------------------------|
| – wodoprzepuszczalność (przy obciążeniu 2 kPa) | min. | $2,0 \times 10^{-3}$ m/s |
| – gramatura (w przypadku geowłókniny igłowanej) | min. | 300 g/m ² |
| – wytrzymałość na rozciąganie | min. | 12,0 kN/m |
| – wytrzymałość na przebicie (CBR) | min. | 2,0 kN |
- materiał powinien być odporny na działanie wszystkich naturalnie występujących w gruncie i wodzie związków alkalicznych, kwasów, oraz oleju i benzyny.

Geowłóknina, dostarczana w rolkach opakowanych w folie, może być składowana bez specjalnego zabezpieczenia. Geowłókninę nieopakowaną należy chronić przed zamoczeniem wodą, zapyleniem i przed działaniem słońca. Przy składowaniu geowłókniny należy przestrzegać zaleceń producentów. Rolki mogą być wyładowane ręcznie lub za pomocą żurawi i ładowarek.

2.2.3 Materiał balastowy

W miarę możliwości należy zastosować materiał z rozbieranych gabionów. Do wykonania uzupełnień stosować kamień o poniższych właściwościach.

Materiał balastowy do wypełniania gabionów może być:

- kamieniem dużych wymiarów, ze skał twardych, nie zwiertzałych, o dużym ciężarze właściwym, o średnicy co najmniej 1,5 razy większej niż mniejszy wymiar oczka siatki i maksymalnym wymiarze ok. 200 mm,

- kamieniem drobnym, np. otoczkami rzecznyymi, rozdrobnioną skałą, gruzem ceglany, betonowym, żwirem piaskiem itp., pod warunkiem wyścielenia ścian gabionu geowłókniną lub ułożeniem przy ścianach zewnętrznych kamienia grubego i wypełnienia drobnymi elementami części środkowej,
- ziemią roślinną (gruntem urodzajnym), zapelniającą całe gabiony (np. materace gabionowe) po wyścieleniu ich geowłókniną lub części gabionów po odseparowaniu geowłókniną ziemi urodzajnej od balastu kamiennego.

Zaleca się aby materiał kamienny drobny i ziemię roślinną uzyskiwać na miejscu budowy lub w jego sąsiedztwie w celu obniżenia kosztów realizacji inwestycji.

2.2.4 Elementy do łączenia ścian koszy

Do łączenia, składanych na budowie, gabionów pojedynczych i sąsiednich należy stosować elementy określone w dokumentacji projektowej lub instrukcji producenta, np.:

- drut wiązałkowy średnicy 3 mm, pokryty cynkiem np. 460 g/m², bezinalem 240 g/m² lub cynkiem 240 g/m² z 0,45 mm powłoką z PVC,
- spirale średnicy 10÷25 mm do łączenia siatek z drutu stalowego średnicy 2÷4 mm, zabezpieczone cynkiem w ilości 460 g/m² lub bezinalem 350 g/m² ze szpilką (prętym łączącym) średnicy np. 3÷4 mm ze stali nierdzewnej,
- spinacze (pierścienie zaciskowe) z drutu stalowego średnicy 3÷4 mm pokryte bezinalem lub z drutu ze stali nierdzewnej,
- klipsy zaciskowe, wykonane z zimnowalcowanej blachy ze stali nierdzewnej.

Do wzmocnienia konstrukcji składanego gabionu i zminimalizowania deformacji lica kosza, stosuje się:

- ściągę wewnętrzną splataną, umieszczaną na 1/3 i 2/3 wysokości ściany,
- haki (ściągę) stężące średnicy co najmniej jak drut w siatce, o długości dostosowanej do wymiarów kosza.

Elementy metalowe należy składować w sposób izolowany od podłoża gruntowego, zabezpieczone od wilgoci, chronione przed korozją, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem. Materiały dostarczane w opakowaniach fabrycznych powinny być składowane w taki sposób, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu.

2.2.5 Materiał do uzupełnień przekładanych bloków kamiennych

Do wykonania umocnienia przewiduje się użycie istniejącego kamienia.

Do wykonania uzupełnień należy stosować kamień naturalny identyczny z przekładanym o spełniający wymagania PN-EN 13383-1:2003. Do robót regulacyjnych można stosować kamień ze skał magmowych albo przeobrażonych.

Frakcja powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

2.2.6 Materiały na podsypkę

Na podsypkę cementowo-piaskową

- mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania wg PN-EN 13242, cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.2.7 Inne materiały

Inne materiały stosowane przy budowie konstrukcji z gabionów powinny być zgodne z ustaleniem dokumentacji projektowej. Do nich należą np. mieszanina żwirowo-piaskowa, ziemia urodzajna i materiał roślinny w przypadku potrzeby zazielenienia budowanej konstrukcji.

Ziemia urodzajna nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie. Powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmaczających 2 m wysokości.

Materiał roślinny może być sadzonkami krzewów, kwiatów lub nasionami np. traw, zaaprobowanych przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

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

- a) do przygotowania terenu robót:
 - koparka, równiarka, spycharka,
 - ew. sprzęt zagęszczający nasypy, np. zagęszczarki płytowe, ubijaki ręczne i mechaniczne, małe walce,
- b) do napełniania gabionów materiałem balastowym, przerzutu bloków kamiennych:
 - koparka,
 - ładowarka,
- c) do montowania konstrukcji z gabionów:

- lekki sprzęt dźwigowy do rozładunku dostarczonych gabionów w stanie złożonym (rozładunek może być też wykonywany ręcznie),
- żurawie samochodowe lub inny sprzęt przystosowany do podnoszenia gabionów z balastem i montowania z nich konstrukcji gabionowej,
- d) inny sprzęt:
 - sprzęt transportowy,
 - pistolety do pneumatycznego zaginania spinaczy i zszywek przy montowaniu gabionów i łączeniu ich między sobą,
 - drobny sprzęt pomocniczy.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, STWiORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Materiały sypkie (np. drobny materiał balastowy) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Gabiony przewozi się na budowę w postaci płaskich paczek ułożonych na palecie, dowolnym środkiem transportu, np. samochodami ciężarowymi. Paczki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w 3 warstwach.

Geowłókninę i inne geosyntetyki należy zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem, naświetleniem, chemikaliami, tłuszczami i przedmiotami mogącymi je przebić lub rozciąć.

Elementy metalowe dostarczane luzem, w wiązkach lub w opakowaniach można przewozić w warunkach zabezpieczających je przed przemieszczeniem i uszkodzeniem (zwłaszcza powłok metalizacyjnych). Elementy transportowane luzem należy układać równoległe do kierunku jazdy, ściśle jeden obok drugiego, w jednakowej liczbie warstw. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt środka transportowego.

Materiał kamienny (balastowy gruby) można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. istniejące gabiony, drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.,
- przygotować podłoże w miejscu ustawiania konstrukcji z ewentualnymi robotami ziemnymi, wyrównaniem podłoża, zagęszczeniem, odwiezieniem nadmiaru gruntu itp.

5.3. Rozłożenie dostarczonych gabionów

Gabiony na warstwie geowłókniny polipropylenowej odmiany 300. Geowłókninę należy rozścielać pasami oraz szpilować do podłoża prętami stalowymi o dł. 1.00 m w rozstawie 1.50x1.50 m, w układzie w karo.

Gabiony dostarczone na budowę (złożone na płask) wymagają rozłożenia do kształtu prostopadłościennego, albo na placu budowy lub bezpośrednio w miejscu konstruowania budowli gabionowej.

Dostarczony w postaci „harmonijki” na palecie gabion rozkłada się i przymocowuje krawędzie za pomocą elementów do łączenia, określonych w pkt 2.2.6. Powierzchnia wieka i podstawy są czasem dostarczane osobno, wymagając również połączenia z resztą kosza.

Łączenie ścian kosza gabionowego wykonuje się, zgodnie z instrukcją producenta, za pomocą jednego lub większej liczby łączników, np.:

- spirali wkręconej w łączone siatki tak, aby w każdym oczku druty były co najmniej raz objęte spiralą; w spiralę wkłada się pręt łączący (szpilkę) z jednym końcem zagiętym w kształcie haka,
- spinaczy (pierścieni zaciskowych) lub klipsów zaciskowych, zaciskanych na drutach stykających się oczek łączonych elementów, przy łączeniu najlepiej używać pistoletów do automatycznego zaginania spinaczy i zszywek,
- drutu wiązałkowego.

Po połączeniu ścian kosza i wewnętrznych przegród (ścian działowych) w trwałą konstrukcję prostopadłościenną lub trapezową należy, w przypadku przewidywania instrukcji producenta, wykonać ściągi wewnętrzne zapobiegające deformacji lica kosza gabionowego. Ściągi mogą być:

- gotowymi elementami dostarczonymi przez producenta w postaci splecionej linki z drutu stalowego,
- hakami (ściągami) stężającymi, o długości dostosowanej do wymiarów kosza,
- ściągami wykonanymi na budowie z drutu wiązałkowego.

Ściągą ze splecionej linki lub drutu wiązałkowego mocuje się do ścian zewnętrznych kosza, tak aby obejmowały ok. 6 oczek siatki. Ściągą umieszcza się w koszu gabionowym zwykle na:

- 1/3 i 2/3 ściany wysokości 1 m,
- połowie ściany wysokości 0,5 m.

Ściągą można mocować przed jak i w czasie wypełniania gabionu materiałem balastowym.

5.4. Wypełnienie gabionów materiałem balastowym

Materiał balastowy do wypełnienia gabionów powinien być zgodny z ustaleniem dokumentacji projektowej lub instrukcji producenta gabionów oraz odpowiadający wymaganiom pktu 2.

Jeśli konstrukcja gabionowa wymaga stosowania kamieni dużych wymiarów, to powinny mieć one średnicę co najmniej 1,5 razy większą niż mniejszy wymiar oczka siatki, np. kamień naturalny lub łamany o wymiarach 100÷200 mm. Wszystkie kamienie wypełniające gabion powinny być ciasno upakowane, aby zminimalizować wolne przestrzenie; kamienie od strony lica bezwzględnie powinny być układane ręcznie.

Przy braku wystarczającej ilości kamienia dużych wymiarów wypełnia się nim przede wszystkim gabiony:

- licowe, tj. widoczne kosze zewnętrzne konstrukcji,
- narażone na falowanie wody (w takim przypadku wszystkie kosze w konstrukcji powinny być wypełnione dużymi kamieniami),
- o konstrukcji specjalnej, np. worki gabionowe, gabiony prefabrykowane itp.

Kosze niewidoczne w konstrukcji gabionowej można wypełniać tańszym, dostępnym na budowie lub w jej pobliżu materiałem balastowym, po wyłożeniu gabionu geowłókniną, odpowiadającą wymaganiom pktu 2.2.4. Drobny materiał balastowy może w tym przypadku być: otoczkami rzecznyymi, rozdrobnioną skałą, gruzem ceglanym, gruzem betonowym, żwirem, piaskiem itp.

Kosze widoczne w konstrukcji gabionowej można też wypełniać dwoma rodzajami materiałów, z zewnątrz kamieniem grubym, w środku tańszym materiałem drobnym, przy czym gruby materiał powinien stanowić warstwę od strony licowej 250 mm, od strony tylnej 200 mm, od spodu 150 mm.

W przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej do wypełnienia koszy można stosować ziemię roślinną, po wyłożeniu kosza geowłókniną, w celu późniejszego zazielenienia konstrukcji, np.:

- w materacach gabionowych,
- w koszach gabionowych tworzących mur oporowy.

W przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej, gdy należy odizolować płynącą wodę od podłoża gruntowego, stosuje się materace gabionowe częściowo lub całkowicie nieprzepuszczalne, złożone z kamienia grubego, w którym pustki wypełnia się asfaltem.

Zaleca się, aby w możliwie największym stopniu wypełniać gabiony materiałem balastowym w sposób zmechanizowany, przy użyciu np. koparek, ładowarek itp.

Kosz gabionowy powinien być wypełniony materiałem balastowym z pewnym nadmiarem, aby wieko po zamknięciu opierało się na tym materiale. Wieko powinno być powiązane drutem wiązałkowym wzdłuż wszystkich krawędzi oraz krawędzi wewnętrznych przegród.

5.5. Montaż konstrukcji gabionowej

Konstrukcja gabionowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową, w zakresie kształtu, wymiarów i funkcji budowlanej.

W przypadku potrzeby wykonania dodatkowych robót wyrównawczych podłoża, np. ułożenia w wyrwach worków gabionowych wzgl. fundamentu betonowego lub żwirowego, roboty te powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej.

Na wyrównanym podłożu należy ustawiać lub układać pojedyncze kosze gabionowe, formując z nich wymaganą konstrukcję. W zależności od masy kosza ułożenie jego należy dokonywać ręcznie lub żurawiem samochodowym. Kolejne warstwy koszy powinny być połączone wzdłuż wszystkich poziomych krawędzi z tyłu i z przodu kosza za pomocą ciągłego drutu wiązałkowego lub w inny sposób ustalony przez producenta gabionów (np. zaciskanyymi pierścieniami, w co drugim oczku siatki). Dopuszcza się wypełnianie koszy materiałem balastowym również w czasie formowania konstrukcji gabionowej.

Przy układaniu materacy gabionowych (np. na skarpach) można przykrywać je, albo wiekiem, zwykle dostarczonym osobno, albo siatką z rolki, co jest korzystniejsze w przypadku większych powierzchni. Przy układaniu materacy na łukach lub zakrzywionych skarpach zaleca się przycinanie lub robienie zakładów z paneli i ponowne połączenie ich ze sobą za pomocą drutu wiązałkowego lub zaciskanych pierścieni.

Gabiony prefabrykowane dostarczane są na plac budowy w postaci kompletnie zmontowanych koszy, wypełnionych materiałem kamiennym. Do montażu konstrukcji wystarcza dźwig i narzędzia do łączenia koszy między sobą. Przy robotach tymczasowych, gabiony prefabrykowane można demontować i odzyskane gabiony można ponownie użyć w innych konstrukcjach.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje zazielenienie konstrukcji gabionowej, należy wykonać przewidywane do tego celu roboty, np. wypełniając ziemią urodzajną odpowiednie fragmenty koszy i sadząc materiał roślinny odpowiadający wymaganiom pktu 2.

5.6. Wykonanie przełożenia bloków kamiennych

Rozebrane wcześniej bloki kamienne w rejonie pomostu należy układać na warstwie geowłókniny polipropylenowej odmiany 300. Geowłókninę należy rozścielać pasami oraz szpilować do podłoża prętami stalowymi o dł. 1.00 m w rozstawie 1.50x1.50 m w układzie w karo.

Podsypkę cementowo-piaskową 1:3 gr. 15 cm wg dokumentacji projektowej.

Podsypka powinna być zagęszczona w stanie wilgotności optymalnej i wyprofilowana.

Bloki z kamienia wg pktu 2. należy wykonywać z ładu. Kamienie w zewnętrznej warstwie, w miarę możliwości, należy dopasować tak, aby tworzyły płaszczyznę. Większe przestrzenie pomiędzy poszczególnymi blokami należy ręcznie zaklinować kamieniem drobniejszym, o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową.

Układanie należy rozpocząć od podstawy skarpy i licować tak aby wytworzona została w miarę zwarta i jednolita powierzchnia. Narzucanie kamienia jest niedopuszczalne.

5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń, nawierzchni, chodników, krawężników itp.,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów, ew. drzew,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5
3	Rozłożenie dostarczonych gabionów	Ocena ciągła	Wg pktu 5
4	Wypełnienie gabionów materiałem balastowym	Ocena ciągła	Wg pktu 5
5	Montaż konstrukcji gabionowej	Ocena ciągła	Wg pktu 5
6	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5

Dopuszczalne odchyłki dla wykonanego przełożenia bloków kamiennych i gabionów:

- dla rzędnych: ± 5 cm,
- dla nachylenia: $\pm 10\%$.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową jest:

- a) m lub m³ konstrukcji gabionowej liniowej, o określonej wysokości, głębokości i konstrukcji,
- b) m³ ułożonych materacy gabionowych, o określonej wysokości i konstrukcji, rozłożonej geowłókniny, podsypki cementowo-piaskowej, przełożenia istniejącego umocnienia skarpy z bloków kamiennych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- rozłożenie geowłókniny,
- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 H.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB H.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena wykonania jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- rozbiórka istniejących gabionów,
- utylizacja rozebranych koszy gabionowych,
- rozłożenie dostarczonych gabionów, wypełnienie gabionów materiałem balastowym i montaż konstrukcji gabionowej w sposób odpowiadający wymaganiom dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i instrukcji montażowej producenta,
- ułożenie geowłókniny,
- ułożenie podsypki,
- przełożenie istniejącego umocnienia skarpy z bloków kamiennych
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Materiały informacyjne producentów gabionów.

15. H.14 PRZESADZENIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zieleni.

1.2. Zakres opracowania

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Specyfikacja Techniczna obejmuje następujące roboty:

- roboty agrotechniczne związane z przesadzeniem krzewów

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Darnina* - płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

1.4.2. *Darniowanie* - pokrycie darniną powierzchni w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła.

1.4.3. *Humus* - ziemia roślinna (urodzajna).

1.4.4. *Humusowanie* - pokrycie skarpy lub rowu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB H.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Wymagane jest, aby wszystkie rośliny były w I gatunku, pochodziły ze szkółek licencjonowanych.

Sadzenia i pielęgnacji należy dokonać zgodnie ze sztuką ogrodniczą.

Sadzenie krzewów ma odbywać się z użyciem odżywki

Materiał roślinny musi spełniać wymagania jakościowe dla materiału roślinnego zgodnie z normą PN-R 67023(3) ozdobne drzewa i krzewy liściaste.

2.1. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna dostarczona na plac budowy pozyskana w innym miejscu przedmiotowej budowy, nie powinna być zagruzowana, przerośnięta korzeniami.

2.2. Ziemia kompostowa

Ziemia kompostowa, powstająca w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekaliów, kory drzewnej, chwastów) przy kompostowaniu jej na otwartym powietrzu w pryzmach w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu. Kompost powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01

2.4. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

2.5. Odżywka do roślin

Zalecana odżywka do roślin - powinna być w opakowaniu, obowiązkowo należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

2.6. Krzewy

Wykopane krzewy należy zabezpieczyć na czas przesadzenia, chroniąc korzenie i zapewniając im odpowiednią wilgotność.

2.7. Agrotkanina

Agrotkanina ma spełniać warunki obowiązujących norm i przepisów.

2.8. Ściółka

Ściółka (kora) ma spełniać warunki obowiązujących norm i przepisów.

3. SPRZĘT

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

- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- sprzętu do pozyskania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsienicowej, koparki),
- drobnego sprzętu ogrodniczego.

4. TRANSPORT

Transport materiałów dowolnymi środkami pod warunkiem, że nie szkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz zarządzającego realizacją umowy.

Uwaga!

W momencie realizacji nasadzeń zieleni należy przygotować czasowe oznakowanie w miejscach przebiegu sieci elektrycznej, wodnej, kanalizacyjnej, itp. Jeśli takie występują lub zostaną odkryte w trakcie robót, aby zachować minimalne odległości od skraju zewnętrznego przebiegu sieci zgodne z PN. W związku z możliwością niezamieszczenia przebiegu wszystkich sieci, włązów itp., istnieje konieczność dostosowania lokalizacji nasadzeń do warunków terenowych.

Po zewnętrznej stronie krzewu kopie rowek szer.25 – 30 cm o głębokości równej wysokości bryły korzeniowej. Wysokość bryły korzeniowej głęboko korzeniujących się wynosi do ½ średnicy bryły. W terminie jesiennym i wiosennym wykonujemy jak najmniejsze cięcia, zabezpieczając wewnętrzne ściany dołków matą szkółkarską (agrowłókniną) w celu utrzymania wilgoci. W tym przypadku sypimy na dno rowka 5cm żwiru i ustawiamy sączki ceramiczne lub inne, zbliżone do wysokości bryły w celu napowietrzenia. Wolne przestrzenie wypełniamy torfem kwaśnym i składnikami mineralnymi bez ubijania. Po takim przygotowaniu ściółkujemy korą cienką warstwą wokół krzewu w celu utrzymania wilgoci podłoża. W części nadziemnej w razie potrzeby należy dokonać korekty korony zabezpieczając środkiem grzybobójczym rany. Pień owijamy warstwą juty w celu ochrony przed nadmiernym promieniowaniem i wysuszeniem. Tak przygotowany krzew przesadzamy.

Wymagania dotyczące sadzenia krzewów są następujące:

- pora sadzenia - jesień lub wiosna,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z ustaleniem z Inwestorem,
- dołki pod krzewy powinny mieć wielkość wskazaną w dokumentacji projektowej i zaprawione ziemią urodzajną,
- roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się do 5 cm głębiej jak rośla. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- Po posadzeniu krzewów zastosować pale z 3 stron, z wiązaniem podwójnym: górne sztywne i miękkie, oraz dolne, wykonane na wys. 0,4 m , przywiązać do pali za pomocą jutowej taśmy, utworzyć misy ziemne, po obfitym podlaniu wodą, należy przeprowadzić ściółkowanie
- korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- drzewa formy piennej należy przywiązać do palika tuż pod koroną,
- wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa,

Przed przystąpieniem do nasadzeń należy założyć agrotkaninę (matę szkółkarską). Rozłożyć i umocować do podłoża za pomocą haczyków, naciąg w postaci równoramiennego krzyża wg umiejscowienia roślin na planie, tam gdzie to możliwe (duża rozstawa roślin), ponadto – dotyczy to pasów , zwłaszcza w miejscach przebiegu, kabla, kanalizacji, gdzie nasadzeń brak.

Sadzone w doły 0,4 x 0,4 x 0,4 m z dodatkiem obornika, w ziemi urodzajnej, po posadzeniu zalać wodą.

Ściółkowanie polega na wysypanie korą grubości od 3-5 cm

Pielęgnacja po sadzeniu

Pielęgnacja (w ciągu 36 miesięcy po posadzeniu) polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,

- poprawianiu misek,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych krzewów,
- wymianie zniszczonych palików i wiązań,
- przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji krzewów polega na sprawdzeniu:

- przygotowania krzewów do przesadzenia,
- wielkości dołków pod krzewy,
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych krzewów dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową,
- wykonania misek przy krzewach, jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków, jeżeli odbiór jest na jesieni,
- jakości posadzonego materiału.

Odbiór robót zanikających (ulegających zakryciu) dotyczy:

- rozścielenia ziemi urodzajnej,
- wykonania dołów pod krzewy,
- zaprawianie dołów ziemią urodzajną,
- podlewania.

7. OBMIAR ROBÓT

Szt. (sztuka) wykopanych i przesadzonych krzewów

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej zieleni bez hamowania postępu robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru zieleni dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i oględzin wykonanych robót.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnej jednostce przeprowadzenie uzupełniających badań, gdy istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy; koszty badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci wymianę wadliwie wykonanych prac, według zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na istotę robót i ustali zakres i wielkość potrąceń na obniżoną jakość. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. POSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB H.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

Cena przesadzenia 1 sztuki krzewu obejmuje

- przygotowanie do przesadzania krzewu, wykopanie i transport krzewu,
- wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków,
- dostarczenie materiału roślinnego,
- pielęgnację posadzonych drzew i krzewów: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie itp.,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-R-67022 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste

PN-R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste

Katalog Nakładów Rzeczowych - Tereny Zieleni Nr 2-21.

Przepisy BHP