

Wrocław, grudzień 2016 r.



SPIS TREŚCI

1. ST.00	WYMAGANIA OGÓLNE.....	5
2. ST.01	ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.....	19
3. ST.02	ROZBIÓRKI.....	23
4. ST.03	ZABEZPIECZENIE SIECI ISTNIEJĄCYCH I URZĄDZEŃ OBCYCH	30
5. ST.04	ROBOTY ZIEMNE	32
6. ST.05	HUMUSOWANIE, TRAWNIKI	39
7. ST.06	STAL ZBROJENIOWA	42
8. ST.07	BETON	49
9. ST.08	KANALIZACJA DESZCZOWA I ODWODNIENIE LINIOWE.....	68
10. ST.09	DRENAŻ	77
11. ST.10	NAWIERZCHNIE	81
12. ST.11	ELEMENTY I KONSTRUKCJE STALOWE.....	84
13. ST.12	IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWO-ANTYKOROZYJNE	100
14. ST.13	NAPRAWY POWIERZCHNI BETONOWYCH ZAPRAWAMI TYPU PCC	105
15. ST.14	INIEKCJA RYS I PĘKNIĘĆ.....	118
16. ST.15	ROBOTY OGÓLNOBUDOWLANE - BUDYNKI	127
17. ST.16	WYPOSAŻENIE, STOLARKA I ŚLUSARKA.....	136
18. ST.17	TORKRET.....	139
19. ST.18	WYPOSAŻENIE – CZ. MECHANICZNA.....	144
20. ST.19	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT W ZAKRESIE INSTALACJI TELETECHNICZNYCH – NISKOPRĄDOWYCH.....	166
21. ST.20	ELEKTRYKA I OŚWIETLENIE.....	184
22. ST.21	NAWIERZCHNIOIZOLACJA	192

1. ST.00 WYMAGANIA OGÓLNE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania odbioru robót w ramach zadania zawiązanego z remontem suchego zbiornika przeciwpowodziowego Kaczorów.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Uczestnicy procesu inwestycyjnego.

Uczestnikami procesu inwestycyjnego, w skład którego wchodzi przedmiot zamówienia są:

- 1) Zamawiający:** Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu, ul.
C. K. Norwida 34, 50-950 Wrocław,
- 2) Organ nadzoru budowlanego:** Wojewódzki Inspektorat Nadzoru Budowlanego
we Wrocławiu,
- 3) Przyszły użytkownik:** Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej
we Wrocławiu.

KODY CPV dotyczące niniejszej inwestycji:

45247270-3 Budowa zbiorników

45247211-2 Roboty budowlane w zakresie zapór

45246000-3 Roboty w zakresie budowy rzek i kontroli przeciwpowodziowej

1.4. Zakres robót objętych STWiORB

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

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

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

1.5. 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. **Dłuzycja** - 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** - opatrzone 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 różnicowaniu 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 cm wykonane z faszyny wiklinowej lub leśnej ułożone wzdłuż osi kieszki 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 Kierownika Projektu.
- 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 zasypiania 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 zasypianie 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 załadowania 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:
STWiORB, STWiORB, 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

1.6. 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.

1.6.1 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.

1.6.2 Dokumentacja projektowa.

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

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

- Projekt organizacji placu budowy,
- Projekty zabezpieczeń wykopów, deskowań, zabezpieczenia cieku,
- Projekty technologiczne związane z przedmiotowym zadaniem, w tym m.in.
 - Projekt technologii budowy, wraz z etapowaniem robót,
 - Projekty technologiczne betonowania,
 - Projekt pograżania ścianek szczelnych,
 - Rysunki warsztatowe konstrukcji stalowej,
 - Projekt grodzy budowlanej,
 - Projekt obudowy zabezpieczenia frontu robót na czas wykonania modernizacji uszczelnień od strony górnej wody,
 - Projekty technologiczne montażu i demontażu elementów stalowych (m.in. klapy, segmenty),
 - Projekt technologii spawania w warsztacie,
 - Projekt technologii spawania styków montażowych,
 - Technologię osadzania łożysk, dylatacji,
 - Organizacji ruchu, jeśli okaże się konieczny,
 - Projekt mechaniczny i elektryczny suwnicy oraz wykonanie , dokumentacji DTR i instrukcji obsługi dla Urzędu dozoru technicznego.
 - Projekty zabezpieczenia wykopów, usztowań, p
 - Projekty robocze wyszczególnione na rysunkach konstrukcyjnych i w Specyfikacjach Technicznych. Projekty robocze wyszczególnione na rysunkach konstrukcyjnych i w Specyfikacjach Technicznych
- 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.
-

1.6.3 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.

1.6.4 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 Kierownikowi Projektu 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 Kierownika Projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Kierownika Projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Kierownika Projektu. 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.

1.6.5 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.

1.6.6 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.

1.6.7 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 budowania. 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.

1.6.8 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 zaniedbanie, 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.

1.6.9 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.

1.6.10 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.

1.6.11 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.

1.6.12 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 jakikolwiek 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.

1.6.13 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.

Jakiegolwiek 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 opatrzone 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 obliuguje 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 narad i ustaleń,
- ◆ korespondencję na budowie.

5. Przechowywanie dokumentów budowy

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w 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 częstością 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 nieodzwonne 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 uprzednimi 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 zamienne),
- ◆ 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:

- ◆ robociznę 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 ślepym 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 koleją 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. ST.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

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

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. l. l.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują:

- wyznaczenie osi zbiornika, zapory, dróg, chodników itp,
- wyznaczenie punktów wysokościowych,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- wytyczenie robót sieciowych,
- wytyczenie robót ogólnobudowlanych,
- 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 ST.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

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

3. SPRZĘT

Do wykonania robót objętych STWIORB D 01.01.01 konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

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

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 ST.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Roboty polegają na:

- wyznaczeniu osi oraz krawędzi obiektów,
- wyznaczeniu osi i krawędzi oraz niwelety
- wyznaczeniu pozostałych robót budowlanych (np. dylatacje, poręcze).

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

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK oraz odpowiednimi ustawami i rozporządzeniami." należy zastąpić następującym zdaniem „Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego /Dz.U. nr 263 poz. 1572/.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK, oraz odpowiednimi ustawami i rozporządzeniami. 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 wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

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

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

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak 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 sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.

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 umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

5.6. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych

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

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

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

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

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 (p. 10 niniejszej STWIORB) lub nowszych zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK lub nowszych zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5" należy zastąpić następującym zdaniem: „Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w standardach technicznych i wytycznych technicznych właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ilość robót określa się jako sumę wszystkich pomiarów (liniowych, powierzchniowych, wysokościowych) wchodzących w zakres zadania wykonania ulic i obiektów inżynierskich, ujętych w poszczególnych pozycjach szczegółowych i rozliczane w ramach kosztów pośrednich.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót objętych niniejszą STWIORB polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową według zasad określonych w STWIORB ST.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności określone są w STWIORB ST.00 "Wymagania ogólne" p.9.

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.

Wszystkie czynności geodezyjne należą do obowiązków Wykonawcy, a koszty z tym związane nie podlegają odrębnej zapłacie i uznaje się, że są uwzględnione w wycenie 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

Dz. U. Nr 63 „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”

Dz. U. Nr 240 Ustawa z dnia 17.05.1989 r „Prawo geodezyjne i kartograficzne”.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego /Dz.U. nr 263 poz. 1572/.

3. ST.02 ROZBIÓRKI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

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

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Szczegółowej Specyfikacji Technicznej 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 rozbiórki z ewentualnym wywiezieniem gruzu i złomu wszystkich elementów 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 ST.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 ST.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 jednostka określona w przedmiarze robót.

- Rozbiórka istniejących nadbudówek nad wejściami do przyczółków budowli zrzutowej wraz z kosztami wywozu i utylizacji -t

Rozbiórka istniejących nadbudówek nad wejściami do przyczółków budowli zrzutowej wraz z kosztami wywozu i utylizacji t

Rozbiórka luksferów w ścianie tylnej przyczółków wraz z kratami antywłamaniowymi wraz z kosztami wywozu i utylizacji m2

Rozbiórka przykryć istniejących kanałów kablowych wraz z kosztami wywozu i utylizacji m2

Likwidacja niepotrzebnych staroużytecznych przejść kablowych w maszynowniach wraz z kosztami wywozu i utylizacji kpl.

Demontaż istniejącego systemu wentylacji mechanicznej w maszynowniach wraz z kosztami wywozu i utylizacji kpl.

Demontaż i ułożenie na placu budowy szyn podsuwnicowych (szyny typu S-42) m

Demontaż i ułożenie na placu budowy belek podsuwnicowych (bez szyn) t

Demontaż i ułożenie na placu budowy blach poziomych podtorza suwnicy t

Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji konstrukcji zderzaków krańcowych szyn podsuwnicowych t

Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji łożysk przegubowo-przesuwnych belek podsuwnicowych t

Demontaż istniejących przykryć włazów na głowicach filarów wraz z kosztami wywozu i utylizacji 2szt. 1,2x1,2m 2szt. 1,3x1,0m szt.

Demontaż uszkodzonych pokryw studni kablowych na koronie obiektu wraz z kosztami wywozu i utylizacji 1szt. 0,8x0,9m 4szt. 0,9x1,0m szt.

Wybranie gruntu pod wykonanie elementów odwodnienia placu (tj. rur i studni kanalizacji deszczowej - założono zabezpieczony wykop gł. 3.0m od poziomu nawierzchni oraz szerokości 1.5m) wraz z kosztami wywozu i utylizacji m3

Wybranie gruntu do poziomu posadowienia fundamentów stałych kół do przechowywania zamknięć remontowych wraz z kosztami wywozu i utylizacji m3

Rozbiórka stalowych budek limnigrafów wraz z kosztami wywozu i utylizacji	kpl.
Rozbiórka betonowych schodów i cokołu pod budką limnigrafu od strony wody górnej wraz z kosztami wywozu i utylizacji	m3
Demontaż istniejących stalowych schodów komunikacyjnych na koronie jazu wraz z kosztami wywozu i utylizacji	kg
Demontaż istniejących balustrad na obiekcie (na skrzydłach, ubezpieczeniu od strony wody dolnej, koronach przyczółków i filarów, poziomie galerii kontrolnej i galerii upustów dennych) wraz z kosztami wywozu i utylizacji	m
Demontaż stalowych drabin zejściowych z galerii kontrolnej na poziom upustów dennych (przęsła skrajne) wraz z kosztami wywozu i utylizacji	kg
Wykucie istniejącego odwodnienia liniowego przed wejściem do przyczółka na poziomie maszynowni wraz z kosztami wywozu i utylizacji	m3
Częściowy demontaż studni nr 17 (fi1200mm) - demontaż betonowej pokrywy gr.10cm wraz z kosztami wywozu i utylizacji	kpl.
Częściowy demontaż studni nr 17 (fi1200mm) - demontaż pierwszego kręgu betonowego wraz z kosztami wywozu i utylizacji	kpl.
Demontaż ogrodzenia budowli zrzutowej (jazu przelewowo-upustowego) wraz z kosztami wywozu i utylizacji	m
Demontaż i ułożenie na placu budowy stalowych drabin komunikacyjnych podwieszonych do belek podsuwnicowych	kg
Rozkucie żelbetowego bloku kotwiącego wspornik pod uszczelnienie progu wraz z kosztami wywozu i utylizacji	m3
Demontaż elementów stalowych wspornika pod uszczelnienie progu (z pozostawieniem podpórek montażowych z kątowników) wraz z kosztami wywozu i utylizacji (stal St3SX)	t
Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji wzbudników elementów odladzania progu [1kpl. stanowi: płaskownik 30x10 - 23.9mb (56.3kg); płyta szkło epoksydowe gr.1mm i szer.~100mm - 2.4m2; drewniane klocki dystansowe - 0.05m3; płaskownik 5x40x220 (38szt.) - 13.1kg]	kpl.
Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji korytek odwadniających	t

Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji blach przekrywających łożyska	t
Rozkucie betonu w obrębie z pionowych zakotwień wsporników łożysk klap przelewu	m3
Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych elementów wsporników korpusów łożysk klap przelewu m.in. płyty podłożyskowe, rury osłonowe kotew pionowych łożyska, kątowniki pionowe, podkładki pod korpus łożyska (stal St3, St3SX)	
- DO REMONTU	t
Wykucie i demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji progu dolnego pod uszczelnienia zamknięć remontowych od strony WD (ceownik C180, L=3600mm)	t
Skucie powierzchni na głębokość gr. 20cm bez naruszania istniejącego zbrojenia (rozkucie płyty dennej i niecki wypadowej - 50%, rozkucie płyty wypadu - 30%)	m3
Nacięcie szczelin na skrzydłach budowli zrzutowej (woda górna)	m
Nacięcie szczelin na skrzydłach budowli zrzutowej (woda dolna)	m
Likwidacja pozostałości niewykorzystanego i odsłoniętego zbrojenia oraz starych deskowań	kpl.
Rozkucie fragmentu płyt żelbetowych umocnienia skarp rzeki na dolnej wodzie pod wykonanie palisady podpierającej wraz z kosztami wywozu i utylizacji	m3
Rozbiórka istniejących uszczelnień na stykach betonowych płyt ubezpieczeń skarpowych poszuru	m
Rozbiórka istniejących uszczelnień na stykach betonowych płyt ubezpieczenia skrzydeł ponuru	m
Demontaż łąt wodowskazowych (5 szt.)	kg
Rozkucie głowic filarów w obszarach występowania zarysowań pomiędzy wnękami remontowymi klap przelewowych wraz z kosztami wywozu i utylizacji	m3
Rozkucie powierzchni filarów na wodzie górnej od rzędnej 115 m n.p.m. pod wykonanie płaszcza torkretowego grubości około 20cm	m3
Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji istniejących blach ochronnych szczelin dylatacyjnych	t

Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych zakotwień korpusu łożyska (typ A długości 2880mm) do wsporników podłożyskowych (4kpl. na jeden korpus) - DO REMONTU [1kpl. stanowi: śruba dwustronna M48 wyk. A ze stali 40HM-T - 46.1kg; podkładki ze stali St6 - 4.2kg; części normalne - 2.7kg; RAZEM: 53.0kg]	kpl.
Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych zakotwień korpusu łożyska (typ B długości 4510mm) do wsporników podłożyskowych (2kpl. na jeden korpus) - DO REMONTU [1kpl. stanowi: śruba dwustronna M48 wyk. B ze stali 40HM-T - 72.4kg; podkładki ze stali St6 - 4.2kg; części normalne - 2.7kg; RAZEM: 79.3kg]	kpl.
Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych zakotwień korpusu łożyska (typ C długości 2780mm) do wsporników podłożyskowych (5kpl. na jeden korpus) - DO REMONTU [1kpl. stanowi: śruba dwustronna M48 wyk. C ze stali 40HM-T - 45.8kg; podkładki ze stali St6 - 9.0kg; części normalne - 2.7kg; RAZEM: 57.5kg]	kpl.
Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych istniejących korpusów łożysk klap (stal St3S, St3SM) - DO REMONTU	t
Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji istniejących uszczelnień bocznych i progu - elementy stalowe (stal St3SX)	t
Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji istniejących uszczelnień bocznych i progu - elementy gumowe	t
Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych elementów konstrukcyjnych klap przelewu (stal St3S, St3SN, St3SM, St3SX) - DO REMONTU	t
Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji wzbudników elementów odladzania na konstrukcji klapy [1kpl. stanowi: płaskownik 30x10 - 40.0mb (94.2kg); płyta szkło epoksydowe gr.1mm i szer.~120mm - 2.4m2; dystansowa płytka bakelitowa gr.10mm - 0.4m2; płaskownik 5x40x170 (40szt.) - 10.7kg; połączenie srubowe M8 - 160szt.; połączenie śrubowe M10 - 16szt.]	kpl.
Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych istniejących łożysk klapy - DO REMONTU LUB WYMIANY [1kpl. stanowi: sworzeń ze stali specjalnej 40HM-T - 31kg; tulejka ze stali St3SX - 3.6kg; wkładka kulista z brązu BA1032 - 16.5kg; pokrywka ze stali specjalnej 3H13-T - 42.4kg; części normalne - 8.5kg; RAZEM: 102.0kg]	kpl.
Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji elementów napędów hydraulicznych dla jednej klapy (m.in. cylinder fi450/280-2500, zasilacz, instalacja)	kpl.
Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych korpusów uchwytów dolnych napędów hydraulicznych klapy (stal St3S) - DO REMONTU	t
Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych istniejących łożysk uchwytów górnych napędów hydraulicznych klapy - DO REMONTU LUB WYMIANY [1kpl. stanowi: wał ze stali specjalnej 40HM-T - 857kg; pokrywki, pierścienie dystansowe ze stali St6 - 13kg; wkładka z brązu BK331 - 4.2kg; gniazdo ze stali St5 - 0.5kg; części normalne - 1.8kg; RAZEM: 876.5kg]	kpl.
Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych istniejących łożysk uchwytów dolnych napędów hydraulicznych klapy - DO REMONTU LUB WYMIANY [1kpl. stanowi: wkładka i tuleja z brązu BK331 - 6.2kg; sworzeń ze stali specjalnej 40HM-T - 105.3kg; gniazdo i pierścień ze stali St5 - 6.3kg; części normalne - ok.5.0kg; RAZEM:	kpl.

122.8kg]

Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych śrub kotwiących blokady kłapy
- DO REMONTU [1kpl. stanowi: śruba dwustronna M48 wyk. D ze stali 40HM-T -
33.1kg; podkładki ze stali St6 - 9.0kg; części normalne - 2.7kg; RAZEM: 44.8kg] kpl.

Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych elementów blokad kłap
przelewów m.in. dźwigni blokad, zespołu włączników, wałów synchronizujących - DO
REMONTU ORAZ MODERNIZACJI [1kpl. stanowi: konstrukcja ze stali St3S, St3SX,
St3SY - 1183.6kg; wspornik pod wał synchronizujący (do usunięcia) ze stali St3SX -
16.8kg; przeciwcieżar, podkładki ze stali St0S - 335.6kg; sworzeń ze stali St4S -
26.8kg; sworzeń ze stali St5 - 3.6kg; sworzeń ze stali 45-T - 37.0kg; śruba dźwigni ze
stali 18G2A - 45.2kg; tuleje z brązu BK331 - 5.6kg; części normalne - 18.3kg; RAZEM:
1672.5kg] części normalne - 2.7kg; RAZEM: 44.8kg] kpl.

Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych istniejących korpusów
uchwytów górnych i dolnych napędów hydraulicznych segmentów (stal St4S, St3S,
St3SX) - DO REMONTU t

Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych istniejących łożysk uchwytów
górnych napędów hydraulicznych segmentu - DO REMONTU LUB WYMIANY [1kpl.
stanowi: wkładka i tuleja z brązu BK331 - 0.4kg; sworzeń ze stali specjalnej 3H13-T -
3.5kg; części normalne - 2.44kg; RAZEM: 6.34kg] kpl.

Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych istniejących łożysk uchwytów
dolnych napędów hydraulicznych segmentu - DO REMONTU LUB WYMIANY [1kpl.
stanowi: wkładka i tuleja z brązu BK331 - 0.4kg; sworzeń ze stali specjalnej 3H13-T -
3.5kg; części normalne - 1.54kg; RAZEM: 5.44kg] kpl.

Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji elementów napędów hydraulicznych
(m.in. cylinder 125x85x2340, zasilacz, instalacja) kpl.

Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji istniejących uszczelnień (z
uwzględnieniem adaptacji uszczelki w segmencie nr 3) - elementy gumowe t

Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji istniejących uszczelnień (z
uwzględnieniem adaptacji uszczelki w segmencie nr 3) - elementy stalowe (stal St3SX) t

emontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych elementów konstrukcyjnych
segmentu oraz rury podłożyskowej (stal St3, St3S, St3SM) - DO REMONTU t

Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych istniejących łożysk segmentów
- DO REMONTU LUB WYMIANY [1kpl. stanowi: wał ze stali St6 - 59.0kg; panewka i
tulejki z brązu BK331 - 45.3kg; pokrywki i podkładki ze stali St3S - 14.12kg; części
normalne - 6.038kg; uszczelnienia gumowe - 0.064kg; RAZEM: 124.5kg] kpl.

Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych istniejącej konstrukcji
przedłużenia powierzchni dociskowych uszczelnień segmentu nr 3 wraz z elemenami
odladzania - DO REMONTU [1kpl. stanowi: warstwa izolacyjna z pianki
poliuretanowej o gr.35mm - 5.5m2 blacha aluminiowa PA2 - 42.4kg; konstrukcja ze
stali St3S, St3SX, St3SY - 1498.5kg; części normalne - 18.7kg; RAZEM: 1559.6kg] kpl.

Zamknięcia remontowe od strony WG (zestawienie łącznie dla 5 szt. zasuw)

Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych zasuw (stal 18G2A, St3S) - DO REMONTU	t
Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych istniejących kół jezdnych fi630 (4kpl. kół dla jednej zasuw) - DO REMONTU LUB WYMIANY [1kpl. stanowi: koło fi630 ze stali 55-N - 233.0kg; oś ze stali 35SG-T - 143.4kg; pierścień i pokrywki ze stali St5 - 40.8kg; płytka ze stali St3SY - 0.7kg; tuleja ze stali 45-N - 12.5kg; części normalne - 60.8kg; RAZEM DLA JEDNEGO KOŁA JEZDNEGO: 491.2kg]	kpl.
Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych istniejących blokad zasuw (2kpl. blokad dla jednej zasuw) - DO REMONTU LUB WYMIANY [1kpl. stanowi: dźwignia stalowa - 7.1kg; popychacz ze stali St3SX - 33.0kg; tulejka z brązu BK331 - 0.2kg; tuleja dystansowa - 0.6kg; części normalne - 2.1kg; RAZEM DLA JEDNEJ BLOKADY: 43.0kg]	kpl.
Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji istniejących uszczelnień - elementy gumowe	t
Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji istniejących uszczelnień - elementy stalowe (stal St3SX)	t
Demontaż i transport na zakład konstrukcji stalowych zastawek (stal 18G2A, St3S) - DO REMONTU	t
Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji istniejących uszczelnień - elementy gumowe	t
Demontaż wraz z kosztami wywozu i utylizacji istniejących uszczelnień - elementy stalowe (stal St3SX)	t
Demontaż złomowy istniejącej suwnicy wraz z transportem na wskazane miejsce w odległości do 5km (ciężar 50.2t) - dostarczenie ciężarów do prób obciążeniowych leży po stronie Wykonawcy	t

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. Odbiór końcowy.

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

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne warunki płatności określone są w STWIORB ST.00.

Cena jednostkowa wg pkt. 7 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.

9. 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.

4. ST.03 ZABEZPIECZENIE SIECI ISTNIEJĄCYCH I URZĄDZEŃ OBCYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem/przełożeniem sieci.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych 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 wbudowanie rur osłonowych zabezpieczających kable, lub przełożenia istniejących sieci. Zakres robót obejmuje:

- wykonanie ew. projektów technologicznych dla wszystkich sieci podlegających zabezpieczeniu, w tym szczególnie teletechnicznych,
- oznakowanie i zabezpieczenie prac,
- zakup i dostarczenie materiałów na budowę,
- 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 ST.00.

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, STWIORB oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

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

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji własności użytkowych materiału objętego normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną lub europejską aprobatą techniczną, lub krajowej deklaracji własności użytkowych dla materiału objętego Polską Normą lub krajową oceną techniczną lub aprobatą techniczną, a także kart technicznych i instrukcji użytkowania poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową.

3. SPRZĘT

Roboty będą wykonane ręcznie.

Do załadunku i rozładunku można użyć, np. żurawia samochodowego. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zamontowania rur osłonowych, płyt drogowych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Zakres robót obejmuje w szczególności:

- Zakup, dostawa i montaż przykryć studni kablowych na koronie obiektu o wym. 0,8x0,9m.
- Zakup, dostawa i montaż przykryć studni kablowych na koronie obiektu o wym. 0,9x1,0m
- Przełożenie sieci obcych kolidujących z pracami remontowymi, bez ich uszkodzenia.
- Zabezpieczenie sieci, które nie podlegają przebudowie wg tego zadania.

Roboty muszą być prowadzone pod kontrolą Inżyniera (Inspektora nadzoru) wyznaczonego przez Zamawiającego i pod nadzorem właściciela sieci.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Należy sprawdzić stan zamocowania przykryć studni, oraz wykonania wszystkich innych niezbędnych zabezpieczeń. Ponadto należy sprawdzić działanie zabezpieczanych lub przekładanych sieci.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiaru jest całość zadania w odniesieniu do zabezpieczeń sieci.

Zakup, dostawa i montaż przykryć studni kablowych na koronie obiektu o wym. 0,8x0,9m – szt.

Zakup, dostawa i montaż przykryć studni kablowych na koronie obiektu o wym. 0,9x1,0m –szt.

Przełożenie sieci obcych kolidujących z pracami remontowymi –kpl.

Zabezpieczenie sieci obcych – kpl.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Szczegółowej specyfikacji technicznej według zasad podanych w normach i STWiORB ST.00.

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 ST.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za jednostkę obmiaru wymienionego w pkt. 7 niniejszej STWiORB uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji w tym: wykonanie projektów technologicznych, dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów, wykonanie robót zabezpieczających i montażowych, wykończenie niezbędnych badań odbiorowych, a po wykonaniu remontu usunięcie pozostałości poza plac budowy.

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

Wszystkie odpowiednie przepisy dla robót sieciowych.

5. ST.04 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 ST.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 ST.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Projekt przebudowy zbiorników przewidziano tak, aby w jak największym stopniu zbilansować roboty ziemne i wykorzystać materiał rodzimy do budowy różnych elementów składowych zbiorników. Analiza warunków gruntowych wskazuje, że dużą część materiałów rodzimych można wydobyć na odkład i ponowne wbudowanie. Zminimalizuje to koszty materiałów oraz koszty społeczne związane z budową (transport urobku).

Nasypy tj. groble i skarpy należy wykonać z piasku gliniastego o stopniu plastyczności $IL=0,97$. Do budowy nasypów należy w maksymalnym stopniu wykorzystać grunt rodzimy, przesortowany i ewentualnie zmodyfikowany do parametrów wymaganych w projekcie.

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 zamarznięcia 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 samowyladowczymi.

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:

- skarp 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 1:1,25 do 1:1,5. 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 odsapajania 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 możliwe stany wód w cieku by nie dopuścić do zalania wykopów i prowadzonych robót ziemnych.

5.5. Wykonanie zasypek i nasypek

Zasypywanie 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 zasypowy, w zależności od miejsca wbudowania, powinien spełniać wymagania podane w pkt 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 wymniany 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 okształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998.

5.3.2. Zasady wykonania nasypów.

5.3.2.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów.

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

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

- nasypy 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 bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.3.2.2. Wykonanie nasypów nad przepustami/mnichami.

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu.

5.3.2.3. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów.

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

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

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie 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.

5.3.2.4. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów.

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

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów 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 łatką 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 skarpy rowów powinna być zgodna z określoną dla skarpy wykopów.

5.8. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów 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 zasypki powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem 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 ST.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. Odbiór 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 m^3 objętości zasypki, przy czym wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z pkt. 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 zasypywania 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 ST.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podane są w STWiORB ST.00.

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.

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.

6. ST.05 HUMUSOWANIE, TRAWNIKI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

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

1.2. Zakres opracowania

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych 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 wykonania i odbioru robót budowlanych obejmuje następujące roboty:
roboty agrotechniczne związane nasadzeniem drzew i krzewów i nasadzeniem trawy

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.
- 1.4.5. Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB ST.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 ST.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna dostarczona na plac budowy pozyskana w innym miejscu przedmiotowej budowy, nie powinna być zagruzowana, przerośnięta korzeniami.

2.2. Nasiona traw

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania. Mieszanka traw - 3 kg na 100m².

2.3. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do uprawy gleby – glebogryzarka, pług ciągnikowy. Sprzęt do zakładania trawników - wał kolczatka oraz wał gładki. Sprzęt do pielęgnacji trawników - kosiarki mechaniczne do koszenia na terenie płaskim oraz na skarpie. Sprzęt do pozyskania ziemi urodzajnej - spycharka gąsienicowa. Do załadunku ziemi - koparka.

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.

5.1. Roboty agrotechniczne i humusowanie

Należy użyć humusu ze skarpy ułożonego wcześniej na odkład. Ewentualnie w przypadku braków ziemi, w celu poprawienia właściwości fizyko-chemicznych gleby, należy nawieźć warstwę grubości minimum 20 cm ziemi urodzajnej, którą należy zakupuć. Ziemię wymieszać z gruntem rodzimym przez przekopanie.

5.2. Trawniki

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z gruntem rodzimym, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasiona traw powierzchnię uprawianą należy wałować wałem gładkim a następnie nierówności podsypać ziemią urodzajną i zagrabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny najpóźniej do połowy września,
- nasiona traw wysiewane są w ilości 3 kg/100m²
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- na skarpach należy podlewać strumieniem rozproszonym
- mieszanka nasion traw może być gotowa lub przygotowana przez Wykonawcę,
- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość ok. 9-10 cm, następne gdy trawa urośnie do wysokości 10-12 cm,
- trawa po skoszeniu powinna być zgrabiona i wywieziona.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Trawniki

Kontrola w zakresie wykonywania trawników polega na sprawdzaniu:

- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- wymieszania ziemi urodzajnej z gruntem rodzimym,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych ździebeł trawy.
- Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:
 - prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. łysin),
 - braku obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

6.2. Kontrola jakości darniowania

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m² należy sprawdzić szczelność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

6.3. Odbiór robót zanikających

Odbiór robót zanikających (ulegających zakryciu) dotyczy:

- rozścielenia ziemi urodzajnej,
- podlewania.

7. OBMIAR ROBÓT

Dla humusowania w m² (metr kwadratowy) na podstawie obmiaru w terenie.

Ha (hektar) dla zasiewu trawników.

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 ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB ST.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena wykonania 1 m² humusowania i 1 ha trawnika obejmuje:

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie.

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 itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Katalog Nakładów Rzeczowych - Tereny Zieleni Nr 2-21.

Instrukcje producentów materiałów.

Przepisy BHP

7. ST.06 STAL ZBROJENIOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stalą A-IIIIN.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

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

- przygotowanie i montaż zbrojenia z prętów o średnicy jak w Dokumentacji Projektowej,
- przygotowanie i montaż kotew,
- wiercenie i wlewanie kotew.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB ST.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:

Deklaracji własności użytkowych

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji własności użytkowych materiału objętego normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną lub europejską aprobatą techniczną, lub krajowej deklaracji własności użytkowych dla materiału objętego Polską Normą lub krajową oceną techniczną lub aprobatą techniczną, a także kart technicznych i instrukcji użytkowania poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

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 Aprobata techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

W przypadku stali o nieznanymi właściwościach należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie granicy plastyczności wg PN-EN ISO 6892-1:2010,
- wytrzymałość na rozciąganie wg PN-EN ISO 6892-1:2010,
- udurowienie – 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. Drut montażowy

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

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

2.4. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych, 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. Kotwy

Kotwy muszą być systemowe i zgodne z dokumentacją projektową.

2.7. 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 ST.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 obłożone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste.

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

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

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 zagiętego [mm]	Stal gładka miękka $R_{ak} = 240$ [MPa]	Stal żebrowana		
		$R_{ak} \geq 400$ [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 załamań 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 10 d.

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

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Metoda ta może być szczególnie stosowana w przypadku zastosowania stali klasy AIII lub AIII. 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 ław należy wywiercić otwory w przyczółkach. Kotwy montować na zaprawę epoksydową lub klej, zgodnie z dokumentacją projektową.

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) lub na prefabrykacie wg naznaczonego rozstawu prętów. Montaż zbrojenia fundamentów (przyczółków) wykonać na podbetonie. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

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

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem 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:

- 0,07 m - dla zbrojenia głównego podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion podpór masywnych,
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

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

5.3. Kotwy

Montaż kotwe w miejscach określonych dokumentacją projektową. Możliwe jest zastosowanie kotew wklejanych po uprzednim wierceniu otworów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne warunki kontroli jakości robót

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB ST.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 ST.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,
- 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.

8. ST.07 BETON

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów obiektu z betonu.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wymagań z wykonaniem elementów obiektu z betonu.

Beton na podbudowy C12/15 klasy ekspozycji X0 (PL),

Beton na stopy fundamentowe, płaszcza żelbetowego, bloków podłożyskowych przyczółków, filarów, progów jazu, filarków upustów dennych, kładki galerii, klasy C35/45 klasy ekspozycji XF3 (PL), XA1(PL), XC4(PL), XM3 (PL),

Beton SCC (samopoziomujący) na koronach filarów klasy C30/37 mający uzyskać docelową klasę ekspozycji XF2 (PL).

Beton SCC (samopoziomujący) na oczepach filarów klasy C35/45 mający uzyskać docelową klasę ekspozycji XF3 (PL), XA1(PL), XC4(PL), XM3 (PL),

Beton konstrukcyjny, monolityczny ogólnobudowlany, C25/30 klasa ekspozycji XC1 (PL).

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. **Mieszanka betonowa** – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.3. **Zaczyn cementowy** – mieszanina cementu i wody.
- 1.4.4. **Zaprawa** – mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.
- 1.4.5. **Zarób mieszanki betonowej** – ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.
- 1.4.6. **Partia betonu** – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym nie dłuższym niż 1 miesiąc, z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.
- 1.4.7. **Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy (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 czytać jako C25/30.
- 1.4.8. **Wytrzymałość gwarantowana** – wytrzymałość zapewniona z 95 % prawdopodobieństwem uzyskana w wyniku badań na ściskanie dla danej objętości betonu.
- 1.4.9. **Nasiąkliwość betonu** – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
- 1.4.10. **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.
- 1.4.11. **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.
- 1.4.12. **Rusztowania mostowe** – pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.
- 1.4.13. **Rusztowania robocze** – rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.14. **Rusztowania montażowe** – rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.15. **Rusztowania niosące** – rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.16. **Deskowanie** – element robót tymczasowych używany do nadania pożądanego kształtu konstrukcji betonowej lub żelbetowej 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. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w STWIORB ST.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w STWIORB ST.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

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

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji własności użytkowych materiału objętego normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną lub europejską aprobatą techniczną, lub krajowej deklaracji własności użytkowych dla materiału objętego Polską Normą lub krajową oceną techniczną lub aprobatą techniczną, a także kart technicznych i instrukcji użytkowania poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

2.2. Wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego

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

Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania /rozmrężania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według PN-B-06250 nie mniejszą niż F150 w klasie ekspozycji XF2 i F200 w klasie ekspozycji XF4.

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.

Dla betonu C12/15 należy wymagać tylko wytrzymałość na ściskanie.

2.3. Wymagania dotyczące betonu samozagęszczalnego

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.

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/rozmrężania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi 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 %)**.

2.3.1 Cement.

Do wykonania wszystkich betonów należy stosować cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny, zgodny z PN-EN 197-1:

- do projektowanych betonu klasy C30/37 i wyższych – klasy 42,5 NA.
- do projektowanych betonu klasy C12/15 – klasy 32,5 NA lub 42,5 NA

Wymagania dotyczące składu cementu.

Dopuszcza się, w razie potrzeby zastosowanie cementów o wysokiej wczesnej wytrzymałości.

Świadectwo jakości cementu i bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu.

Każda partia cementu portlandzkiego dostarczona do wytwórni będzie posiadać świadectwo fabryczne (badania zgodnie z PN-EN 196-1 i PN-EN 196-3) tak, aby można było sprawdzić czy są spełnione wymagania dla cementu według PN-EN 197-1.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

Sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie – niedopuszczalne.

Dla betonu SCC, dopuszcza się zastosowanie **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 „Zalecania dotyczące wartości granicznych składu betonu”.

W przypadku gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z powyższymi normami cement nie może być użyty do betonu.
Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu.

Każda partia cementu portlandzkiego dostarczana będzie ze świadectwem fabrycznym (badania zgodnie z PN-EN 196-1 i PN-EN 196-3) tak, aby sprawdzić czy są spełnione wymagania dla cementu według PN-EN 197-1. Wyniki badań należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

Oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996,

Oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996,

Sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie – niedopuszczalne.

W przypadku gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z powyższymi normami cement nie może być użyty do betonu.

Magazynowanie i okres składowania.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08 i PN-EN 197-1:2002.

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,

w przypadku zamoknięcia lub zawilgocenia.

2.3.2 Kruszywo do betonu konstrukcyjnego

Do wykonania betonu konstrukcyjnego należy stosować kruszywa naturalne według PN-EN 12620.

Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według systemu oceny 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające następujące wymagania podane w tablicy:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania	
1	2	3	
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:		
	D/d < 2 lub D < 11,2 mm	GC 85/20	
	D/d > 2 i D > 11,2 mm	GC 90/15	
2	Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie:		
	D/d < 4	GT 15	
	D/d > 4	GT 17,5	
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f1,5	
4	Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż	FI20 lub SI20	
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa:	C100/0	
6	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1 % NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16; wartość nie wyższa niż w %: oraz odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5 kategoria nie wyższa niż:	6	LA25
		2	LA40
7	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria:	SBLA	
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
9	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	WA24 deklarowana przez producenta	
11	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	
12	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾	
	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1, rozdz.12, nie wyższa niż kategoria:	AS0,2	
14	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1 rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1	

15	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1, rodz.7; wartość nie wyższa niż w %:	0,02
16	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,1
17	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

¹⁾ 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 przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniającym następujące wymagania podane w tablicy:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	GF 85
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	
3	Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego	zgodnie z tablicą C. 1 w normie PN-EN 12620
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1, rozdz.12; nie wyższa niż kategoria:	AS _{0,2}
8	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
9	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 17741, p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,5
10	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

¹⁾ 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 przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

2.3.3 Kruszywo do betonów SCC

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 **< LA₅₀ lub SZ₃₂**. 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 < FI₅₀ lub SI₅₅ 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 piaszkowy. Zalecany punkt piaszkowy 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.

2.3.4 Woda

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

Część wody zarobowej jest potrzebna do wiązania betonu, jest to woda aktywna chemicznie związana w betonie. Ilość wody niezbędna do wiązania daje stosunek cementowo - wodny $w/c = 0,2$ do $0,25$. Reszta wody służy do zwilżenia kruszywa i nadania mieszance betonowej odpowiedniej konsystencji - jest to woda bierna, która z biegiem czasu wyparuje z betonu pozostawiając mikro-i makropory obniżające wytrzymałość betonu.

2.3.5 Domieszki do betonu i dodatki mineralne

Do betonu zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości.

Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206-1.

Do betonu przeznaczonego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF4 zaleca się stosowanie domieszki napowietrzającej.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2. W składzie i właściwościach stosowanych domieszkach, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chloru i chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszki napowietrzającej z innymi domieszkami należy stwierdzić na podstawie kryteriów dotyczących domieszek napowietrzających, określonych w PN-EN 934-2. Stosowanie domieszki napowietrzającej w betonie wykonanym z cementu innego niż CEM I wymaga także sprawdzenia w badaniach wstępnych, odniesionych do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2.

Dopuszcza się stosowanie do betonu dodatku pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1.

Dodatki uplastyczniające - plastyfikatory.

Stosowanie plastyfikatorów pozwala na zmianę konsystencji mieszanki bez zmiany składu betonu i przy założonej wytrzymałości. Zmniejszenie ilości wody zarobowej dla uzyskania tej samej konsystencji co bez stosowania plastyfikatorów wynosi 10 do 20%, zagęszczenie i szczelność betonu są większe.

Ulega podwyższeniu odporność na korozję siarczanową.

Zaleca się stosowanie:

Plastyfikatora, który powoduje:

- zwiększenie trwałości betonu poprzez podwyższenie jego szczelności
- zwiększenie wytrzymałości i urabialności betonu
- zmniejszenie nakładu pracy podczas betonowania (łatwiejsze rozprowadzanie betonu w deskowaniu, krótszy czas wibrowania, łatwiejsze opróżnianie środków transportu i podawanie pompami).

Dozowanie ok. 1% wagi cementu. Dodawać do wody zarobowej lub bezpośrednio do świeżo rozrobionej mieszanki (nigdy do suchej masy!).

Środka napowietrzającego, który powoduje:

- zwiększenie mrozoodporności i odporności na środki odladzające
- zmniejszenie nasiąkliwości i przepuszczalności dla wody
- poprawianie urabialności

Dozowanie 0,6% wagi cementu. Dodawać do wody zarobowej lub bezpośrednio do świeżo rozrobionej mieszanki (nigdy do suchej masy!). Środek taki zaleca się szczególnie jako dodatek do gzymsów.

Dodatki uszczelniające.

Sposób działania to zagęszczenie struktury betonu, przez co następuje podwyższenie wodoszczelności.

Zaleca się stosowanie:

- Np. preparatu na bazie mikrokrzemionki która powoduje:

- zwiększenie trwałości betonu (beton wodoszczelny, mrozoodporny, odporny na cykle zamrażania-rozmrażania, na działanie soli odladzających i na karbonizację).
- Zwiększenia wytrzymałości,
- Poprawa urabialności

Dozowanie wagowe 5-10% wagi cementu. Dodawać do suchej mieszanki przed waniem wody zarobowej.

Opóźniacz do betonu

Zaleca się stosowanie domieszki, która powoduje:

- przy betonach monolitycznych uzyskanie w przybliżeniu jednakowego początku wiązania w całości monolitu,
- opóźnienie rozpoczęcia procesu wiązania,
- podwyższenie wytrzymałości końcowej,
- polepszenie urabialności,
- zmniejszenie skurczu i pękania,
- poprawa wyglądu zewnętrznego betonu po rozdeskowaniu.

2.3.6 Właściwości mieszanki betonowej.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy śr. temp. dobowej nie większej od 10°C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas po 28 dniach przyjmuje się równe wartościom 1,3 RbG. W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg 2.2.4.

Mieszanka betonowa:

Projekt mieszanki betonowej powinien odpowiadać wymaganiom podanym w Kontrakcie.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Ustalona receptura mieszanki betonowej 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 recepty.

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku klasy betonu C25/30 lub niższych (także C12/15).

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-EN 206-1 i PN-B-06265.

W klasach ekspozycji XD3 i XS3 minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż 380 kg/m³, a współczynnik woda/cement (w/c) nie powinien być większy niż 0,40.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:

- 400 kg/m³ dla betonu klasy C25/30 lub niższych (także C12/15),
- 450 kg/m³ dla betonów klasy C 30/37 i wyższych.

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 206-1.

Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać:

- 42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
- 38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm,
- 37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu podano w tablicy:

Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]
	wymiar kruszywa D < 16,0 mm	wymiar kruszywa D < 22,4 mm	wymiar kruszywa D < 31,5 mm
0,25	3-8	2-9	2-8
0,50	7-20	5-17	5-18
1,0	12-32	9-26	8-28
2,0	21-42	16-38	14-37
4,0	36-56	28-51	23-47

8,0	60-76	45-67	38-62
16,0	100	73-91	62-80
22,4	-	100	76-92

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 nie powinna wykroczać: powyżej 2 %, w przypadku niestosowania domieszki napowietrzającej, poza granice przedziałów podanych w poniższej tabeli, w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4:

Wymiar kruszywa D, [mm]	Etap wykonywania badań		Tolerancja pomiarowa, [%]
	Projektowanie składu mieszanki betonowej, [%]	Zatwierdzanie recepty, próba technologiczna, kontrola jakości robót, [%]	
16,0	4,5 - 6,0	4,5 - 6,5	- 0,5 +1,0
22,4	4,0 - 5,5	4,0 - 6,0	
31,5	4,0 - 5,5	4,0 - 6,0	

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy. Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 powinna wynosić: S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 mm do 150 mm).

Pomiar konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać jedną z metod wg poniższej tabeli

	zakresy do badania wg	metody pomiaru	Klasa
opad stożka	$\geq 10 \text{ mm}$ i $\leq 210 \text{ mm}$	PN-EN 12350-2	S1 ÷ S4
czas Vebe	$\leq 30 \text{ s}$ i $> 5 \text{ s}$	PN-EN 12350-3	V1 ÷ V3
stopień zagęszczalności	$\geq 1,04$ i $< 1,46$	PN-EN 12350-4	C1 ÷ C3
średnica rozprywu	$> 340 \text{ mm}$ i $\leq 620 \text{ mm}$	PN-EN 12350-5	F2 ÷ F5

Konsystencję należy badać na próbce pobranej na początku rozładunku, po rozładowaniu co najmniej 0,3 m³

Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej 7 do 13s sprawdzana aparatem Ve-Be.

Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej (od 2cm do 5cm) stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Dopuszczalne tolerancje należy przyjmować zgodnie z PN-EN 206-1

Przy ustalaniu składu betonu średnia wytrzymałość na ściskanie f_{cm} próbek powinna być większa niż wartość f_{ck} z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206-1 p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ($f_{cm} > f_{ck} + 6-12 \text{ [MPa]}$), przy czym f_{ck} oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych. W przypadku innych wyspecyfikowanych właściwości beton powinien spełniać wartości określone w specyfikacji z odpowiednim zapasem.

2.3.7 Domieszki do betonu i dodatki mineralne dla Betonu SCC

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, napowietrzenie, 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 dla betonu SCC

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 recepty.

Zakłada się wykonanie płaszcza betonowego w technologii betonu samozagęszczalnego - SCC lub prawie samozagęszczalnego – ASCC (częściowo samozagęszczalny, zagęszczenie wspomaganie 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	≥ 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		

2.5. Materiały na elementy deskowań.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu rusztowań i deskowań według zasad niniejszych STWIORB są:

2.5.1 Elementy drewniane

Drewno klasy nie niższej niż K33, bez sęków, o grubości nie mniejszej niż 18mm, łączone w sposób zapewniający szczelność deskowania i spełniające wymagania:

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odp. wymaganiom PN-67/D-95017,

Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06251 i PN-67/D-95017,

Tarcica liściasta stosowana do drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki, itp. powinna odpowiadać wymaganiom PN-72/D-96002,

Płyta pilśniowa twarda grubości 5mm, lub sklejka iglasta wodoodporna,

Środek adhezyjny dla posmarowania deskowań od wewnątrz przed betonowaniem.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB H.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Wymagania szczegółowe

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.

3.2.1 Urządzenia dozowania kruszywa, cementu, wody, domieszek i dodatków

Urządzenia do dozowania kruszywa, cementu, wody, domieszek i dodatków powinny spełniać wymagania dokładności co najmniej jak dla klasy (IIII) – dokładność zwykła – wg PN-EN 45501.

Dopuszczalne błędy sprzętu do ważenia powinny być nie większe niż określono w tabeli poniżej.

\hat{h} (m) wyrażonych w działkach elementarnych (e)	opuszczalne błędy maksymalne	
Klasa (IIII)	biaż wstępna	ważenie
$0 \leq m \leq 50e$	0,5 e	1,0 e
$50e \leq m \leq 200e$	1,0 e	2,0 e
$200e \leq m \leq 1000e$	1,5 e	3,0 e

Wagi przeznaczone do dozowania (ważenia) cementu należy kontrolować przynajmniej dwa razy w miesiącu i regulować przynajmniej raz w roku.

Urządzenia do dozowania wody i domieszek należy sprawdzać przynajmniej raz w miesiącu.

Wszystkie urządzenia do dozowania powinny mieć ważne świadectwo kalibracji.

Cementy, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dodawać masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

Dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206-1 podano w tablicy:

Składniki mieszanki betonowej	Cement, woda, kruszywo, domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 %	Domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 %
Dopuszczalne tolerancje (w % wagowo)	± 3 %	± 5 %

Wytwórnia powinna posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206-1.

3.2.2 Urządzenia do produkcji, transportu i układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca (Producent mieszanki betonowej) musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy (Producenta), uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki laboratoryjnej przygotowuje Wykonawca (Producent), opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Skład mieszanki betonowej określony symbolem recepty powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarskiego. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

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 0,75m³.

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.

Sprzęt do podawania betonu systemem pompowo-rurowym powinien być odpowiedni do rodzaju mieszanki betonowej, wysokości oraz odległości na jakich beton ma być wyładowany.

Przy użyciu do podawania betonu pompy mechanicznej średnica rury podającej beton nie powinna być mniejsza niż 125mm.

Tam gdzie jest to wskazane przez projekt elementy betonować należy w systemie ciągłym i do tego wymogu należy dostosować sprzęt.

Do zagęszczania betonu należy używać wibratorów wstępnych (buławowych) o minimalnej częstotliwości vibracji równej 6000 drgań na minutę. Średnica buławy wibratora nie powinna być większa niż 65% odległości w planie między prętami. Vibratory belkowe lub listwowe używane do zagęszczania powierzchni betonowych na pomostach obiektów mostowych powinny charakteryzować się taką samą częstotliwością drgań na całej szerokości belki.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB H.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

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

Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206-1.

4.2. Transport składników betonu

Transport cementu w workach, krytymi środkami transportowymi.

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu, oraz powinny być przystosowane do plombowania wyspów i wysypów.

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Transport domieszek i dodatków powinien spełniać wymagania określone przez producenta.

4.3. Ogólne zasady transportu masy betonowej

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

Należy uniemożliwić:

- segregację składników (naruszenie jednorodności masy),
- zmianę składu masy w stosunku do stanu początkowego (bezp. po wymieszaniu)
- zanieczyszczenie mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczające temp. dopuszczalną

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

Dopuszczalne odchylenie konsystencji badanej po transporcie mieszanki w stosunku do założonej może wynosić 1cm przy zastosowaniu stożka opadowego. Dla betonów gęstoplastycznych $4 \div 6 \%$ różnica nie powinna przekraczać:

- dla betonów gęstoplastycznych $4 \div 6 \%$
- dla betonów wilgotnych $10 \div 15 \%$

4.4. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

4.4.1 Środki do transportu betonu

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami). Ilość gruszek należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

4.4.2 Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

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

Czas transportu powinien zapewnić dostarczenie mieszanki do miejsca układania o konsystencji założonej w projekcie. Mieszanka powinna być dostarczona bez przeładunku.

Transport masy przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

- masa betonowa musi być konsystencji co najmniej plastycznej ($2 \div 5$ cm wg stożka opadowego),
- szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa od 1m/s,
- kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 180 przy transporcie do góry i 120 przy transporcie w dół,
- przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy,
- odległość transportu nie większą od 10 m.

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

Obowiązkiem Inspektora jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

4.5. Transport pozostałych materiałów

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

Przy transporcie należy przestrzegać zasad obowiązujących w transporcie drogowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB H.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zalecenia ogólne

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWIORB oraz wymaganiami odpowiednich Polskich Norm oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,

- projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,
- harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie wymaganych badań i pomiarów.

5.3. Wytwarzanie betonu

Należy stosować beton zgodny z receptą laboratoryjną zaakceptowaną przez Inżyniera.

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2%. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności. Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2%. Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielenie poszczególnych składników.

Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0°C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych. Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.

5.4. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

5.4.1 Zalecenia ogólne.

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu rusztowań, deskowań i zbrojenia przez Inspektora nadzoru i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym na bazie olejów parafinowych lub wosku dopuszczonym do stosowania w budownictwie np. Addiment TR13 lub TR5,
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- betonowanie konstrukcji wykonywać w temperaturach $>+5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości $>15\text{MPa}$ przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach, za zgodą projektanta dopuszcza się betonowanie w temperaturze t do -5°C , jednak wymaga to zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili jej układania, zastosowania dodatków poprawiających mrozoodporność, oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresie obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować min. temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie.

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.

- mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości $> 1.0\text{m}$ 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),
- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy ≤ 0.65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o 1.4 R (R promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0.35-0.7 m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 20 do 60 osek,

5.4.2 Zalecenia dotyczące betonowania elementów

Przed betonowanie ław należy wykonać warstwę scepną gr. 0,5 cm z zaprawy PCC.

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

- mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości przekraczającej 0,5m w przypadku betonowania słupów, korpusów podpór oraz ścian przyczółków oraz 1,0m przy betonowaniu innych elementów. W przypadku większej wysokości nie przekraczającej jednak 3,0m, mieszankę należy układać za pomocą leja o prostych ściankach lub rury teleskopowej dla wysokości od 3,0 do 8,0m.
- w ścianach przyczółków z gęstym zbrojeniem i strzemionami przecinającymi ich przekrój poprzeczny, o najmniejszym wymiarze przekroju < 40 cm, mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2.0 m, wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, lub z boku przez okienka za pośrednictwem rynienki lub rurociągu, skierowanych do osi podłużnej ściany. mieszankę zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm przy użyciu wibratorów wgłębnych wprowadzonych od góry wzdłuż osi podłużnej ściany,
- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pomocą rynny, warstwami o grubości do 40cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- w podporach, w których strzemiona nie przecinają płaszczyzny poziomej, układać mieszankę betonową w sposób ciągły segmentami o wysokości 5,0m, podając ją od góry do rdzenia słupa za pośrednictwem leja lub rurociągu pompy i zagęszczać warstwami o grubości do 40cm, stosując wibratory przyczepne lub wgłębne, w przypadku stosowania wibratorów przyczepnych, pierwszą warstwę mieszanki należy zagęszczać wibratorami wgłębnymi,
- w przypadku słupów mających gęsty szkielet zbrojeniowy, w tym słupów o całkowitych wymiarach nie przekraczających 400mm, ze strzemionami przechodzącymi przez środkową część słupa, mieszankę należy układać w sposób ciągły;
- w każdym przypadku należy dostosować tempo betonowania elementu w taki sposób, aby wysokość słupa świeżo ułożonej mieszanki betonowej nie wywoływała parć o wartościach przekraczających nośność szalunku;
- gdy wysokość ściany jest większa od jednego segmentu ($H > 2.0$ m), wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 godzin,
- przy wykonywaniu nadbudowy przyczółków (oczepów), mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi,
- w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grub. > 12 cm, zbrojonych górną i dolną, należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne.
- celem ograniczenia wpływów skurczu i pęcznienia, betonowanie płyty winno być prowadzone całą jej szerokością. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elem. kotwione w betonie.
- zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu płyty pod izolację. Późniejsze wygładzanie płyty jest bardzo pracochłonne i kosztowne. Górna powierzchnia płyty powinna być tak przygotowana aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych wybrzuszeń, większych niż 3mm i wgłębień większych niż 5mm, przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi.

5.4.3 Zagęszczanie betonu

- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy $< 0,65$ rozstawu zbrojenia w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi, zagłębiać buławę na głębokość $5 \div 8$ cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez $20 \div 30$ sek, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być oddalone od siebie o $1.4R$ (R - promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi $0,30 \div 0,70$ m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12cm. Płyty mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchni. lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 20 do 60 osek,
- nie wolno stosować listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu. Operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną.
- wibratory zewnętrzne (przyczepne) mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5m, przy dostępie jednostronnym oraz do 2,0m przy dostępie dwustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalać doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

- wibratory zwykle należy mocować w sposób trwały i sztywny.

5.4.4 Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy wykonywać w miejscach wskazanych w Projekcie lub zgodnie z poleceniami Inżyniera. Przerwy w betonowaniu formuje się zazwyczaj w kierunku prostopadłym do wektora naprężeń głównych, chyba że uzgodniono inaczej z Projektantem.

Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego.

Bezpośrednio przed wznowieniem układania betonu, należy przygotować powierzchnię uprzednio ułożonego betonu przez:

- usunięcie z pow. stwardniałego betonu luźnego, niezwiązanego materiału, jak również mleczka cementowego,
- nasycenie powierzchni stwardniałego betonu wodą,
- wykonanie warstwy szczepnej z mleczka cementowego.

Tam gdzie jest to zaznaczone w dokumentacji stosować taśmy łączące lub warstwy szcpe.

Jeżeli w układaniu betonu przeznaczonego do zagęszczania wibratorami wystąpiła przerwa, betonowanie należy wznowić nie później niż po 3 godzinach, lub gdy beton całkowicie związał, zależnie który z tych okresów czasu jest krótszy. Jeżeli temperatura powietrza przekracza 20°C, przerwa w betonowaniu nie powinna przekraczać 2 godzin.

Po wylaniu kolejnej partii betonu, wibrator nie powinien dotykać form, prętów stali zbrojeniowej lub wcześniej ułożonego betonu.

5.4.5 Pielęgnacja betonu dojrzewającego normalnie.

Młody beton należy chronić przed uderzeniami i wstrząsami do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji ludźmi, lekkimi środkami transportu, deskowaniami itp. dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 5 MPa. W przypadku użytkowania świeżo zabetonowanych konstrukcji do celów komunikacyjnych należy dodatkowo ułożyć tory z desek grubości 36mm i szerokości 20cm.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia > 5 °C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-EN 1008. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne), lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

Do pielęgnacji powierzchni betonu można użyć specjalnych preparatów, które zapobiegają zbyt szybkiemu wysychaniu betonu utrudniając powstawanie rys skurczowych, zwiększając odporność na działanie soli odladzających oraz podwyższając mrozoodporność i wodoszczelność.

5.4.6 Wykończenie powierzchni.

Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz.

Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy.

Ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby, itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1,0cm pod wykończoną powierzchnią betonu a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być stabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie).

Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników.

Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. W przypadku betonowania ciągłego praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane przez nadzór autorski lub Inżyniera. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów, nisz i zagłębień w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie wykonawcę zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

5.5. Deskowania

5.5.1 Uwagi ogólne

Deskowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-99/S-10040. Powierzchnia deskowania nie może odzwierciedlać pojedynczych desek, słoików drewna itp. Deskowanie odsłoniętych powierzchni betonu powinno mieć powierzchnie stykające się z betonem wyłożone sklejką wodoodporną.

Wykonawca powinien zadbać, aby wykonane deskowanie było sztywne, stabilne, dokładnie ustawione i bezpieczne. Deskowanie należy tak zaprojektować, aby ślad w betonie na złączach szalunku nie przekraczał 2mm i posiadał regularny kształt. Deskowanie powinno uwzględniać wstępne wygięcie nie mniejsze niż maksymalne obliczone ugięcie belki pod pełnym obciążeniem, osiadanie deskowania, które może wystąpić pod ciężarem ułożonego betonu oraz tolerancje wykonania podane w pkt 6.4.2.

Dopuszczalne ugięcia deskowań wynoszą:

- 1/400 L dla powierzchni widocznych,
- 1/250 L dla powierzchni niewidocznych.

Tolerancja nierówność powierzchni betonu po rozszalowaniu wynoszą:

- na odcinku 20cm – 2mm,
- na odcinku 200cm – 5mm.

5.5.2 Rozbiórka deskowań

Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji. Deskowania i rusztowania muszą pozostać tym dłużej, im większy jest stosunek obciążenia, które przypada na daną część konstrukcji zaraz po usunięciu większej liczby podpór. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzić w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń w konstrukcji.

O ile Kontrakt nie przewiduje inaczej wykonawca nie powinien usuwać deskowań dopóki ułożony beton nie osiągnie co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowanej. Zapis nie dotyczy konstrukcji ustroju nośnego.

Wykonawca powiadomi Inżyniera o zamiarze usunięcia form i deskowań.

Optymalny cykl rozbiórki i ustawiania deskowania wielokrotnego użytku powinien być podany w dokumentach technicznych konstrukcji i potwierdzony przez Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w STWIORB H.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania) 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. 2.3.2.

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,
- nasiakliwości,
- 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.

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. Próbkę 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 średnia z „ n ” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Kryterium 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

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 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 określona w pkt. 2.

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 mostowych

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:

- długość przęsła : $\pm 2,0$ cm,
- oś podłużna w planie: $\pm 2,0$ cm,
- grubość płyty: $+ 1\%$ i $- 0,5\%$, lecz nie więcej niż $\pm 0,5$ cm,
- rzędne wysokościowe: $\pm 1,0$ cm.

- Tolerancje dla podpór masywnych:
- pochylenie ścian i słupów: 0,5 % wysokości,
- wymiary w planie: $\pm 2,0$ cm dla podpór masywnych,
- rzędne wierzchu podpory: $\pm 1,0$ cm.
- W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:
- 1 % wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
- $\pm 2,0$ cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
- $\pm 2,0$ cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

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 wybrzuszeń 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 10mm, 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 łatą o długości 4,0m nie powinny przekraczać 10mm, z wyjątkiem górnej powierzchni chodników, dla których dopuszczona odchyłka w nierówności mierzonej łatą 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.00.00.00 „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.00.00.00 „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.00.00.00 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.00.00.00.

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.

Wykonanie dylatacji (w tym dylatacji pozornych- nacięć) w kapie chodnikowej.

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 196-1:2013-06 Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-2:2013-06 Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3:2002 Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 197-1:2012 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 206:2014-04 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 932-3:2004 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1:2012 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
PN-EN 933-3:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5:2005 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 934-1:2009 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
PN-EN 934-2:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu -Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 1008:2004 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 1097-2:2010 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-3:2000 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-6:2013-11 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1367-1:2007 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3:2002 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-6:2008 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 1744-1:2013-05 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-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 12350-1:2011 Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2:2011 Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-7:2011 Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza -- Metody ciśnieniowe
PN-EN 12390-1:2013-03 Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-2:2011 Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3:2011 Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
PN-EN 12390-8:2011 Badania betonu -- Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12620:2010 Kruszywa do betonu
PN-EN 12504-1:2011 Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe -Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2:2013-03 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12504-4:2005 Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
PN-EN 13263-1:2010 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu
PN-EN 13791:2012 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

9. ST.08 KANALIZACJA DESZCZOWA I ODWODNIENIE LINIOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych grawitacyjnych przeznaczonych do odprowadzania wód opadowych i roztopowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiORB) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót związanych z przedmiotową inwestycją.

1.3. Przedmiot i zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu sieci kanalizacyjnych z rur kielichowych PVC oraz obiektów i urządzeń na tych sieciach, a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

Robotami tymczasowymi przy budowie sieci kanalizacyjnych wymienionych wyżej są: wykopy, umocnienia ścian wykopów, odwodnienie wykopów na czas montażu rurociągów w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych (względnie opadowych), wykonanie podłoża, zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem podsypki, obsypki i zasypki.

Do prac towarzyszących należy zaliczyć między innymi geodezyjne wytyczenie tras kanalizacyjnych oraz ich inwentaryzację powykonawczą.

1.4. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Sieci Kanalizacyjnych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL oraz odpowiednimi normami.

System kanalizacyjny - sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych od przykanalików do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

System grawitacyjny - system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości, a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia.

Sieć deszczowa - sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

Studzienka prefabrykowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.

Studzienka włazowa - studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

Studzienka inspekcyjna (przeglądowa) - studzienka niewłazowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeglądów kanałów.

Komora robocza - część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

Komin włazowy - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

Kineta - wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 9 WTWiO dla sieci kanalizacyjnych, ST i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji własności użytkowych materiału objętego normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną lub europejską aprobatą techniczną, lub krajowej deklaracji własności użytkowych dla materiału objętego Polską Normą lub krajową oceną techniczną lub aprobatą techniczną, a także kart technicznych i instrukcji użytkowania poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

2.2. Rodzaje materiałów

2.2.1. Rury

Rury kanalizacyjne z PVC-U wykonane z litego materiału łączone za pomocą kielichów. Kielichy muszą być wyposażone w gumową uszczelkę wargową zintegrowaną z pierścieniem z polipropylenu, olejoodporną, montowaną przez producenta.

Ø160 PVC-U SN12 LITE

2.2.2. Materiał na podsypkę i obsypkę

Podsypka i obsypka powinna być wykonana z piasku zgodnie z normą PN-B-02480:1986. Grunt użyty na podsypkę i obsypkę powinien odpowiadać wymaganiom projektowym. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczoną z zewnątrz. Grunt stosowany do podsypki i obsypki nie powinien zawierać materiałów, takich jak: grunty zbrylone (także zamarznięte), gruz, śmieci, itp. mogących uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie.

2.2.3. Materiał na zasypkę

Materiałem zasypu powinien być grunt piaszczysty zgodnie z normą PN-B-02480:1986 umożliwiającą odpowiednie zagęszczenie zasypki (zgodnie z pkt. 5.7). Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczoną z zewnątrz. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów, takich jak: grunty zbrylone (także zamarznięte), gruz, śmieci, itp. mogących uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie.

2.2.4. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-10104:2005.

2.2.5. Kruszywa do betonu

Kruszywa stosowane do wyrobu betonowych elementów konstrukcji powinny spełniać wymagania PN-EN 12620+A1:2010. Kruszywa należy składować w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz mieszaniem z innymi asortymentami lub jego frakcjami. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

2.2.6. Woda

Woda powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

2.2.7. Beton

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1:2003/A2:2006 i PN-B-06265:2004.

2.2.8. Wpusty deszczowe

Wpusty deszczowe powinny być wykonane z materiałów trwałych. Zaleca się wykonanie prefabrykowanych elementów betonowych wpustów z betonu wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego (F-150) i klasy nie niższej niż C35/45.

- dno osadnikowe
- krążki pośrednie
- element przyłączeniowy
- pierścień redukcyjny

Wpusty wykonać z osadnikiem głębokości min. 0,5 m. Studzienki należy wyposażyć dodatkowo w kosz ze stali ocynkowanej na zanieczyszczenia stałe.

2.2.9. Kraty wpustowe

Kraty żeliwne proste klasy D400 wg PN-EN 124:2000 o wymiarach 400x600.

2.2.10. Odwodnienie liniowe

Materiały stosowane do wykonania odwodnień liniowych muszą posiadać deklarację zgodności z normą europejską dopuszczającą produkty do stosowania w budownictwie tj. PN EN 1433. Klasa obciążenia A15 L=880 mm, S=185mm H=210.

2.3. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki betonowe i ich elementy - studzienki DN 1000, z elementów łączonych na uszczelki gumowe, z dnem prefabrykowanym i wyprowadzonymi króćcami.

Projektowane studzienki z kręgów betonowych z betonu klasy minimum C35/45 z przejściem szczelnym łączonym na uszczelki.

Przewidziano studzienki z betonu wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwe ($n_w \leq 5,0 \%$), z elementów łączonych na uszczelki gumowe, z dnem prefabrykowanym i zamontowanym przejściem dostudziennym. Wykonanie studni z elementów prefabrykowanych. Pod właz stosować pierścienie dystansowe polimerowe.

Należy pamiętać o tym aby kominy studzienek wraz z włazem nie były wyższe niż 45cm. Osadniki wpustów nie płytsze niż 0,5 m.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, 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 inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć 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 inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniany bez jego zgody.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU I SKŁADOWANIA

4.1. Transport materiałów

4.1.1. Wymagania dotyczące przewozu rur:

Do celów transportowych powinny być stosowane ciężarówki o płaskiej platformie lub specjalne pojazdy do transportu rur. Na platformie nie powinny znajdować się żadne gwoździe bądź inne wystające elementy. Wszelkie burty boczne powinny być płaskie i pozbawione ostrych krawędzi. Rury o największej średnicy powinny być ułożone na spodzie stosu transportowego bezpośrednio na platformie ciężarówki. Układane pojedynczo rury powinny być przekładane listwami drewnianymi tak, aby można było przeciągnąć pomiędzy nimi zawieszki do ich rozładunku. W przypadku rur kielichowych, należy tak ułożyć stos rur, aby nie następował bezpośredni kontakt między kielichami poszczególnych rur. Rury należy mocno związać, aby uniknąć przesuwania podczas transportu. Rury nie powinny być przewieszone poza platformę pojazdu na długość nie większą niż pięciokrotność ich nominalnej średnicy i nie więcej niż 2m (mniejsza wartość miarodajna).

Załadunek i rozładunek rur w paletach należy wykonywać przy użyciu wózków widłowych o gładkich widłach. Palety powinny być nieuszkodzone i na tyle mocne, aby podczas podnoszenia nie stwarzały zagrożenia dla pracowników. Rury ładowane pojedynczo muszą być przenoszone przy użyciu miękkich zawieszki typu pasy poliestrowe o odpowiedniej wytrzymałości. Pręty, haki, łańcuchy metalowe mogą doprowadzić do uszkodzenia w przypadku nieodpowiedniego obchodzenia się z rurą.

Rur nie wolno zrzucać na miejsce składowania w sposób niekontrolowany. Rury powinny być przenoszone na skład. Zrzucanie rur może powodować ich mechaniczne uszkodzenia. Wytrzymałość na uderzenia rur plastikowych maleje wraz ze spadkiem temperatury otoczenia, co wiąże się z koniecznością zachowania szczególnej ostrożności podczas rozładunku w niskich temperaturach.

Do rozładunku ręcznego można wykorzystać zawieszki poliestrowe. Rury rozładowywane ręcznie nie mogą swoim ciężarem powodować zagrożenia dla pracowników. W przypadku rur ciężkich do rozładunku należy stosować dźwig i odpowiednie zawieszki. Podczas rozładunku nie wolno dopuścić, aby ktokolwiek znajdował się pod rurą lub na drodze jej przenoszenia.

4.1.2. Wymagania dotyczące przewozu prefabrykatów

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

Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.

Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi.

Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

Podnoszenie i opuszczanie prefabrykatów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.1.3. Wymagania dotyczące przewozu rusztów wpustowych

Rusztzy wpustowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.1.4. Wymagania dotyczące przewozu kruszywa oraz materiałów na podsypkę, obsypkę i zasypkę

Kruszywa mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

4.1.5. Wymagania dotyczące przewozu betonu

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.1.6. Wymagania dotyczące przewozu cementu

Wykonawca zapewni transport cementu samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

4.2. Składowanie materiałów

4.2.1. Składowanie rur

Skład rur powinien być dostępny dla pracowników np. kontroli jakości. Skład powinien być również dostępny dla celów łatwego dalszego transportu. Nie wolno składować rur w pobliżu ognia, źródeł ciepła lub niebezpiecznych substancji typu: paliwa, rozpuszczalniki, oleje, lakiery itd.

Rury powinny być składowane w taki sposób jak podczas transportu, z przekładkami drewnianymi. Przekładki drewniane powinny być płaskie i odpowiednio szerokie, aby nie powodowały deformacji rury. Rury o największych średnicach należy składować najniżej. W przypadku rur kielichowych, kielichy należy układać tak, aby nie ulegały deformacji (ułożenie na przemian).

Rury nie powinny być składowane bezpośrednio na podłożu. W tym celu należy zastosować podkładki analogicznie jak te stosowane pomiędzy rurami. Odstęp między podkładkami nie powinien przekraczać 2,5m. Podłoże składu powinno być płaskie i pozbawione ostrych przedmiotów. Wysokość składowanych rur nie powinna przekraczać 3-4m. Rury PCV nie powinny być składowane w miejscu gdzie będą narażone na promienie UV.

4.2.2. Składowanie prefabrykatów

Elementy prefabrykowane należy składować na placu składowym o wyrównanej i odwodnionej powierzchni. Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być układane w stosach o wysokości do 1,80 m. Stosy powinny być zabezpieczone przed przewróceniem.

4.2.3. Składowanie rusztów wpustowych

Rusztzy wpustowe powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

4.2.4. Składowanie kruszyw

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

4.2.5. Składowanie cementu

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu sieci kanalizacyjnej należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu lub odwodnienia liniowego,
- dot. Istn. sieci lub korytek – należy sprawdzić ich stan (przeprowadzić inwentaryzację uwzględniając uszkodzenia i „zużycie”
- wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem ich ścian zgodnie z PN-B-10736:1999 i PN-EN 1610,
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych lub opadowych),
- przygotować podłoże pod rurociągiem lub zgodnie z dokumentacją.

5.2. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych i rozpartych. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-EN 1610.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,15 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,15 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.3. Układanie kanałów

Rurociągi należy ułożyć na podsypce piaskowej grubości 0,20 m ułożonej na gruncie rodzimym. Rura powinna być oparta na łuku o wielkości 90°.

Podsypka z piasku powinna być zagęszczona do wskaźnika min. 0,95 według Proctora.

5.4. Montaż rurociągów

Montaż rurociągów może odbywać się dwoma metodami:

- montaż odcinków rurociągów na powierzchni terenu i opuszczenie ich do wykopu,
- montaż odcinków rurociągu w wykopie.

Rury w wykopie powinny być ułożone w osi montowanego przewodu z zachowaniem spadków. Na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej ¼ obwodu.

5.5. Połączenia rur

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką, do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

5.6. Studnie betonowe

Wymienić uszkodzone elementy studni. Połączenia wykonać na uszczelki gumowe. Elementy w gruncie zaizolować roztworem asfaltowym, wykonać izolację przeciwwilgociową.

5.7. Zasypywanie wykopów i ich zagęszczenie

Przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu.

Kanały należy zasypywać warstwowo. Do wysokości 0,3 m ponad lico kanału obsypkę zagęszczać ręcznie lub za pomocą lekkich urządzeń zagęszczających, do wsk. zagęszczenia wg Proctora min. 0,95 po obu jej stronach, zwracając uwagę by nie zagęszczać bezpośrednio dotykając rury. W obsypce piaskowej nie powinny znajdować się kamienie lub inne twarde przedmioty.

Pozostałą część wykopu można zagęszczać mechanicznie przy pomocy średnich i ciężkich urządzeń mechanicznych zasypując warstwowo, co 0,30-0,40 m piaskiem zagęszczając go do wsk. 0,97 wg Proctora.

Zasyпка powinna być dokładnie połączona z gruntem rodzimym i dlatego szalunek winien być wyciągany równocześnie z zasypką.

Zagęszczanie zasyпки powinno być systematycznie badane przez uprawnionego geologa zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

5.8. Utylizacja odpadów

Nadmiar ziemi z wykopu oraz gruz z rozbiórek istniejących studzienek i kanałów należy odwieźć na wysypisko śmieci i zutylizować zgodnie z Ustawą o odpadach (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 21).

5.9. Udrożnienie odwodnienia

Udrożnienie odwodnienia wykonać w taki sposób by nie uszkodzić elementów. W wypadku gdyby udrożnienie nie dało rezultatu, lub stan nie gwarantowałby utrzymania przepustowości, to należy odwodnienie korytek wymienić na nowe.

5.10. Montaż odwodnień liniowych

Odwodnienie liniowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, oraz ściśle z zaleceniami producenta dostarczającego materiał. W tym celu należy ustalić z dostawcą materiałów warunki zabudowy dla poszczególnych typów korytek uwzględniając klasę obciążenia C250 oraz rodzaj nawierzchni przylegającej.

Schemat montażu:

- Przygotowanie podłoża (zagęszczenie i wyrównanie).
- Wylanie fundamentu z osadzeniem korpusu kanału w betonie fundamentu klasy min. określonej przez producenta korytek. Wysokość fundamentu określana jest przez producenta systemu.
- W trakcie osadzania w betonie fundamentu ustawianie i poziomowanie korytek odwodnienia.
- Wylanie opaski odwodnienia liniowego ściśle wg wytycznych producenta dla klasy obciążenia C250. Należy uwzględnić

- rodzaj opaski betonowej dla projektowanej nawierzchni
- Należy zwrócić uwagę aby górna krawędź rusztu znajdowała się ok. 3-5 mm poniżej otaczającej je nawierzchni.
 - W przypadku nawierzchni betonowych i konstrukcji żelbetowych, na które oddziałują siły poziome, należy przewidzieć odpowiednie szczeliny dylatacyjne poprzeczne i podłużne, zgodnie z obowiązującymi normami.
- Uszczelnienia wykonać systemowe, zgodnie z zaleceniami producenta korytek.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrolę wykonania sieci kanalizacyjnych ciśnieniowych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” pkt 7 „Kontrola i badania przy odbiorze”.

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić ich receptę.

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- Sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- Badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- Badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- Badanie odchylenia osi kolektora,
- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- Sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- Sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów.
- Badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- Sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Jednostką obmiaru jest:

- 1km (1 kilometr) – roboty pomiarowe (geodezyjne)
- 1m³ (1 metr sześcienny) - wykonanie wykopów
- 1m³ (1 metr sześcienny) - wykonanie podsypki, obsypki i zasypki, transport,
- 1m³ (1 metr sześcienny) - zasypka wykopu wraz z wymianą gruntu, wywóz gruntu,
- 1t (1 tona) – utylizacja materiałów z robót ziemnych
- 1m² (1 metr kwadratowy) – zabezpieczenie wykopu
- 1m (metr) – montażu lub demontażu rurociągu i kształtek określonej średnicy oraz odwodnienia liniowego
- 1 szt. (sztuka) – montażu lub demontażu wpustu, naprawy studni.

8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

Badanie przy odbiorze sieci kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w WTWiO sieci kanalizacyjnych

8.1. Badania przy odbiorze - rodzaje badań

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 1610.

8.2. Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać ± 2 cm.
Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać ± 1 cm,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez

- grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN – EN 1610.
- Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkieletową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń wpustów i studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.
- Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

8.3. Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną
 - zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
 - zbadaniu rozstawu wpustów,
 - zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych,
 - wykonaniu inspekcji TV wszystkich wybudowanych kanałów.
- Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:
- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego,
 - projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
 - wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
 - inwentaryzacją geodezyjną
 - protokołem szczelności systemu kanalizacji grawitacyjnej, należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi określonego systemu kanalizacyjnego.

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

Cena wykonania kanalizacji deszczowej obejmuje:

- Wytyczenie tras projektowanych odcinków kanalizacji deszczowej,
- Wytyczenie lokalizacji obiektów (wpustów, itp.),
- Zakup i transport materiałów,
- Wykonanie wykopów,
- Zabezpieczenie wykopów,
- Wykonanie podsypki, obsypki i zasypki rurociągu,
- Odwodnienie wykopów w przypadku obfitych opadów atmosferycznych,
- Zabezpieczenie istniejącej infrastruktury na czas prowadzenia robót,
- Wyrównanie dna wykopu, wykonanie i zagęszczenie podsypki, zniwelowanie do rzędnych projektowanych,
- Wykonanie podłoża pod wpusty,
- Montaż kanałów deszczowych wraz z kształtkami (trójniki, kolana, itp.),
- Montaż wpustów,
- Montaż odwodnienia liniowego,
- Udrożnienie rur,
- Naprawa uszkodzonej studni,
- Wykonanie prób szczelności,
- Zasypanie i zagęszczenie wykopu oraz wykonanie badań zagęszczenia,
- wywóz gruntu na składowisko Wykonawcy, składowanie oraz utylizacja nadmiaru gruntu pochodzącego z wykopu,
- Wykonanie inspekcji TV wszystkich wybudowanych kanałów,
- Przygotowanie kanalizacji i dokumentów oraz zgłoszenie odbioru końcowego.
- Wykonanie pomiarów i projektu powykonawczego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu (Norma do zastosowań przyszłościowych. Tymczasowo należy stosować normę PN-B-06712)
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

PN-EN 1277:2005	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych -- Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do bezciśnieniowych sieci układanych pod ziemią -- Metoda badania szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym
PN-EN 124-2:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych wykonane z żeliwa.
PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 12201-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-C-89221 :1998/Az1:2004	Rury z tworzyw sztucznych -- Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U)
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
PN-EN 1744-1+A1:2013-05	Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna
PN-EN 13476-1:2008	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe
PN-EN 13476-2:2008	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A
PN-EN 13476-3:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B
PN-B-06250:1988	Beton zwykły
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-B-04481	Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1295:2000	Projektowanie konstrukcyjne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 752-1:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Postanowienia ogólne i definicje.
PN-EN 752-2:1996	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne -- Wymagania.
PN-EN 752-3:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne -- Planowanie.
PN-EN 752-4:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
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 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu - Pręty żebrowane
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

„Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)

Karty techniczne producentów materiałów

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881 z póź.zm.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. 2004 nr 195 poz. 2011)

Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2011 r. w sprawie wykazu jednostek organizacyjnych państw członkowskich Unii Europejskiej upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych oraz wykazu wytycznych do europejskich aprobat technicznych (M.P. 2011 nr 44 poz. 481)

Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 listopada 2004 r. w sprawie wykazu jednostek organizacyjnych państw członkowskich Unii Europejskiej upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych oraz wykazu wytycznych do europejskich aprobat technicznych (M.P. 2004 nr 48 poz. 829)

Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 lipca 2004 r. w sprawie wykazu mandatów udzielonych przez Komisję Europejską na opracowanie europejskich norm zharmonizowanych oraz wytycznych do europejskich aprobat technicznych, wraz z zakresem przedmiotowym tych mandatów (M.P. 2004 nr 32 poz. 571)

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 stycznia 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 46)

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.

10. ST.09 DRENAŻ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową drenażu.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem sączków podłużnych (drenu) rurkami z tworzywa sztucznego, zasypane kruszywem oraz wykonaniem drenów typu francuskiego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Dren** - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku wylotu drenu.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST.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 ST.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały stosowanych w sączkach podłużnych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sączków podłużnych są:

- rury nierdzewne, pełne,
- materiał filtracyjny (kruszywo płukane) o granulacji zgodnej z dokumentacją projektową,
- materiały do zabezpieczenia styków rurek,
- materiały do wykonania wylotu drenu wraz z izolacją.

2.3. Rurki i materiały nierdzewne

1127. Rury ze stali nierdzewnej powinny być zgodne z dokumentacją projektową i z normami PN-EN 10088-1: 2007 i PN-ISO

Rury RO 193.7x6.3, ok 26kg/mb, długość jednego drenu L=2500mm ze stali nierdzewnej 1.4301

Rury dn=57x3 ze stali nierdzewnej 1.4301

Montaż przykryć drenu odciążającego ze stali nierdzewnej 1.4301 (masa jednego około 5kg)

2.4. Rurki PVC

Rury dn=50 wg PN-EN 13476-

2.5. Materiał filtracyjny i podsypka w sączku podłużnym

Jako materiały filtracyjne należy stosować:

- kruszywo płukane, sortowany żwir i kliniec, którymi mógłby się do nich dostać, zgodnie z dokumentacją projektową o granulacji 16-25 mm. Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych.

Materiał nie powinien mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO₃ większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-EN 1744-1.

2.6. Geowłóknina

Geowłóknina igłowana, nietkana o $kH \geq 15 \cdot 10^{-4}$ m/s przy gradiencie hydraulicznym $i=1$, odporna na uszkodzenia mechaniczne występujące podczas wykonania

2.7. Odprowadzenie wody z drenu

Wodę należy odprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową.

3. SPRZĘT

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

Sączek podłużny może być wykonywany ręcznie lub mechanicznie, chociaż zwykle, ze względu na niewielki zakres robót węglębnych odwodnieniowych, prace ekonomiczniej będzie wykonać ręcznie.

W przypadku mechanizacji wykonania drenów podłużnych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek do kopania rowków drenarskich,
- innego sprzętu - do transportu, robót ziemnych i drenarskich.

4. TRANSPORT

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

Rurki przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0°C i niższej.

Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieciem.

Kruszywo i geowłókninę można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie wykopu pod sączek podłużny

Metoda wykonania wykopu drenarskiego (ręczna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Wykop rowka drenarskiego należy rozpocząć od wylotu rurki drenarskiej i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu. Szerokość dna rowka drenarskiego powinna być co najmniej o 5 cm większa od zewnętrznej średnicy układanej rurki drenarskiej. Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a jeśli w dokumentacji nie określono inaczej, nachylenie powinno wynosić od 10:1 do 8:1 w gruntach spoistych.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m, licząc od krawędzi wykopu - dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

5.3. Układanie rurociągu drenarskiego

Układanie rurociągu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu rowka. Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki należy zasłonić odpowiednią zaślepką (np. kamieniem, kształtką plastikową) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki. Metoda łączenia – spawanie zgodnie ze STWiORB Konstrukcje stalowe. Materiał spawalniczy musi być dostosowany do rodzaju stali, do jakiej będzie użyty.

5.4. Ułożenie geowłókniny w wykopie – dren francuski

Dren francuski może być wykonywany z pasa geowłókniny biegnącego wzdłuż wykopu lub z ciętych pasów, układanych w poprzek wykopu.

W przypadku układania geowłókniny w poprzek wykopu - materiał należy przyciąć na odpowiednie długości plus nadatek potrzebny na wykonanie zamknięcia drenu o szerokości min. 0,3 m lub w przypadku, gdy szerokość drenu jest mniejsza niż 0,3 m - na szerokość wykonywanego drenu.

Wykonany wykop należy następnie wyłożyć uprzednio przyciętym na odpowiedni wymiar materiałem w przyjętym kierunku postępu robót (kierunek ten zależy od pochyłości podłużnych – należy układać ku wzniesieniu, pamiętając o konieczności wykonania zakładki – pas na pas minimum 0,5m w kierunku zgodnym ze spływem).

Ze względu na zmienne warunki atmosferyczne i ryzyko obsunięcia się ścian wykopu, korzystne jest aby wykonanie wykopu, wyłożenie geowłókniną i wypełnienie materiałem mineralnym następowało po sobie.

Tak przygotowany i wyłożony wykop wypełniany jest kruszywem o frakcji zgodnej z zaleceniami projektowymi. W celu ograniczenia możliwości przesunięcia się zamknięcia drenu należy brzożki geowłókniny połączyć ze sobą za pomocą gwoździ budowlanych lub metalowych szpilek z prętów ze stali zbrojeniowej wygiętych w kształcie litery „U”, względnie zszyć ręczną maszyną do szycia.

5.5. Zasypanie rurociągu

Zasypanie rurociągu należy wykonać materiałem filtracyjnym zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonego rurociągu.

Zagęszczeni osypki żwirowej do $I_s=0,95$ wg Proctora.

5.6. Odprowadzenie wody z drenu

Wodę należy odprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową

5.7. Dopuszczalne tolerancje wykonania sączka podłużnego

Przy wykonywaniu sączka podłużnego dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia odległości osi ułożonego drenażu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych - nie powinny przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie spadku ułożonego drenażu od przewidywanego w dokumentacji projektowej, nie powinno przekraczać:
- przy zmniejszeniu spadku -5 % projektowanego spadku,
- przy zwiększeniu spadku +10 % projektowanego spadku,
- odchylenia grubości warstw zasypek filtracyjnych: 5 cm, a jednocześnie ± 25 % zaprojektowanej grubości warstwy.

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

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

6.2. Kontrola wstępna przed wykonaniem drenażu

Każdą dostawę rurek należy zbadać wyrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, wybierając w sposób losowy 6 % zwojów, według wskazań Inżyniera, z których należy pobrać odcinki rurek do badań.

Sprawdzenie wykonania szczelin wlotowych należy przeprowadzić od wewnątrz, po rozcięciu odcinka rurki o długości 1 m.

Złączki rurek z tworzywa sztucznego należy badać w zakresie cech zewnętrznych (gładkość powierzchni, brak pęcherzy), a w przypadkach wątpliwych i spornych - na zerwanie obciążnikiem o masie 25 kg z wysokości 0,5 m.

Badanie kruszywa płukanego obejmuje sprawdzenie dla każdej partii dostawy, pochodzącej z jednego składu i złoża, o wielkości do 1500 t:

- składu ziarnowego, wg PN-EN 933-1,
- zawartości związków siarki, wg PN-EN 1744-1.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania sączka podłużnego

W czasie wykonywania sączka podłużnego należy zbadać:

- zgodność wykonywania sączka z dokumentacją projektową (lokalizację, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania sączka podłużnego,
- prawidłowość wykonania podsypki,
- poprawność ułożenia rurociągu drenarskiego,
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej,
- poprawność wykonania odprowadzenia wody z drenażu.

7. OBMIAŁ ROBÓT

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

Jednostką obmiarową sączka podłużnego jest - m (metr).

Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości rurociągu drenarskiego, podstawowego i odgałęzień, w tym dochodzących do zewnętrznej ściany czołowej wylotu drenażu.

Wyloty drenażu nie podlegają osobnemu obmiarowi i mieszczą się w jednostce obmiarowej sączka podłużnego.

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST.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 według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu dla sączka podłużnego podlega:

- rów pod sączek,
- ułożenie syntetyku
- podsypka rurociągu drenarskiego,
- zasypywanie rurociągu kolejnymi warstwami materiału filtracyjnego,
- posadowienie studzienki i ułożenie rury odprowadzającej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m sączka podłużnego obejmuje m.in.:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,

- wykopanie rowków w gruncie od I do V kat. z wyrównaniem i ubiciem dna,
- rozłożenie podsypki z ubiciem,
- ułożenie syntetyku
- ułożenie sączków z kruszywa lub rurek drenarskich,
- zasypanie warstwami z kruszywa naturalnego lub łamanego, a następnie gruntem i zagęszczenie zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
- ułożenie rury odpływowej,
- wykończenie odprowadzenia wody,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
PN-EN 1744-1+A1:2013-05	Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna
PN-EN 13476-1:2008	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe
PN-EN 13476-2:2008	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A
PN-EN 13476-3:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B

11. ST.10 NAWIERZCHNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z kostki kamiennej wraz z krawężnikiem betonowym, na podbudowie.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej wraz z krawężnikiem na podbudowie.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

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

Do wykonania chodnika należy stosować kostkę betonową, zgodną z PN-EN 1338 i dokumentacją projektową.

Piasek na podsypkę wymaganiom PN-EN 13043. Do zamulania spoin piaskiem zaleca się stosowanie piasku zawierającego 5% gliny.

Cement stosowany do wypełnienia spoin i zaprawy powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

Woda powinna być odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008

Krawężniki betonowe 15x30 cm wg PN-EN 1340.

Beton klasy C12/15 na ławie zgodny z PN-EN 206.

Kruszywo 31/5 (C90/3) wg WT -4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych 2010 (GDDKIA) jak dla KR2.

Stabilizacja mieszanką związaną cementem C1,5/2 wg WT 5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych 2010 (GDDKIA) jak dla KR2.

Geowłóknina o gramaturze 200g/m².

3. SPRZĘT

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

Wykonawca przystępujący do wykonania chodnika z kostki kamiennej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarek do wytworzenia zapraw i podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- wibratorów płytowych,
- drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

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

Kostki drogowe można przewozić dowolnymi środkami transportowymi. Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Earstwy ułożyć zgodnie z doekuetacją projektową.

Geowłóknę rozścielić, ułożyć warstwę stabilizacji i kruszyw,

Podsypkę z gr. wg dokumentacji projektowej.

Podsypka powinna być zagęszczona w stanie wilgotności optymalnej i wyprofilowana.

Deseń chodnika z kostki betonowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Szerokość spoin między kostkami oraz między płytami nie powinna przekraczać 8 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostkę, płyty 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.

Kostki lub płyty pęknięte powinny być wymienione na całe.

Wypełnienie spoin powinno być wykonane po ubiciu kostki. Stosuje się następujące rodzaje wypełniania spoin – zaprawa cementowo-piaskową.

Przed rozpoczęciem zalewania kostka być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym.

Głębokość wypełnienia spoin zaprawą nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

Krawężniki układać na ławie z oporem.

Chodnik 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 ST.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy chodnika z kostki kamiennej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

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 wykonania podbudów i ułożenia chodnika z kostki kamiennej wg pkt 5,
- sprawdzenie wypełnienia spoin wg pkt 5 w trzech dowolnych miejscach na każde 100 m² chodnika i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

Równość chodnika sprawdza się co najmniej raz na każde 50 m² ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych. Prześwit pomiędzy nawierzchnią chodnika i przyłożoną trzymetrową łatą nie powinien przekraczać 1,0 cm.

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomnicą, co najmniej raz na każde 50 m² chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 25 m. Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą ± 0,3%.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m² wykonanego chodnika z kostki kamiennej z podbudowami m wykonania krawężnika.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST.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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m² chodnika z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- ułożenie geowłókniny, wykonanie podbudów,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki wraz z zagęszczeniem,
- ułożenie chodnika z kostki kamiennej z wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- wykonanie grawienia na ławie,
- pielęgnację chodnika,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

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

PN-EN 197-1	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-EN 1341:2013-05	Płyty z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych -- Wymagania i metody badań
PN-EN 1342:2013-05	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych -- Wymagania i metody badań

12. ST.11 ELEMENTY I KONSTRUKCJE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru elementów stalowych na remontowanej zaporze.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wytworzeniem, montażem i odbiorem elementów stalowych na remontowanej zaporze i bejmiję m. in.:

- konstrukcyjne elementy stalowe w tym te ze stali nierdzewnej,
- elementy stalowe mechanicznie zaporę,
- balustrady i bariery, wraz z montażem,
- zabezpieczenia antykorozyjne wraz z przygotowaniem powierzchni do malowania,
- materiały do mocowań i uszczelnień.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST.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 ST.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Materiały do Projektu technologicznego montażu konstrukcji, Projektu warsztatowego konstrukcji stalowej, powinny być zgodne z obowiązującymi normami, niniejszą STWiORB i zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonanie robót powinno być zgodne z wymaganiami normy PN - EN 1090-2.

2.2. Stal konstrukcyjna

2.2.1 Gatunek stali

Warunkiem stosowania określonego gatunku stali lub jej wyrobu (asortymentu) jest jej zgodność z dokumentacją projektową.

Należy stosować stal, która jest oznaczona znakiem „CE” lub „B”. Do wytworzenia konstrukcji stalowych z kształtowników gorąco walcowanych należy stosować stal zgodnie z PN-EN 10025-1:2005.

Wyroby ze stali przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji muszą spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:

- dla kształtowników, blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10025,
- dla walcówki, prętów wg PN-EN 10221
- dla kątowników równoramiennych wg PN-EN 10056-1, PN-EN 10056-2.

Nowe gatunki stali lub wyroby mogą być dopuszczone do stosowania pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej (polskiej lub europejskiej) wydanej na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przez uprawnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM). W przypadku jednorazowego zastosowania konieczna jest przynajmniej opinia techniczna i nadzór IBDiM.

Elementy stalowe wykonywane są ze stali zgodnie z informacjami zawartymi w dokumentacji projektowej.

Stal nierdzwna – stal 1.4301 wg PN-EN 10088.

Elementy stalowe łożysk muszą być zgodne z dokumentacją projektową i z normami PN-EN 1337.

Szczegóły zgodnie z dokumentacją projektową.

2.2.2 Akceptacja materiałów

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej powinny:

1. posiadać atest 3.1 wg PN-EN 10204:2004,
2. mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-EN 10025-1:2005.

3. być zgodna z normami PN-EN 1090.

Wytwórnia powinna posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z normą zharmonizowaną PN-EN 1090.

Dodatkowo wytwórca (huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO. Wszystkie elementy konstrukcyjne stalowych obiektów mostowych przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich certyfikatów, atestów oraz aprobat technicznych, każdorazowo przed wbudowaniem, muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

2.3. Materiały spawalnicze

2.3.1 Wymagania ogólne

Zamówienia na materiały spawalnicze składa wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera wytwórców tych materiałów. Na wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów. Badania, które warunkują wystawienie atestów wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów wytwórcy powinny być atestowane w niezależnym laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera na koszt własny wytwórcy konstrukcji.

2.3.2 Materiały spawalnicze

Należy stosować materiały spawalnicze oznaczone znakiem „CE” lub „B”. Materiały do połączeń spawanych, powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Do spawania należy używać elektrod metalowych otulonych lub drutów i topników do spawania elektrycznego, dostosowanych do gatunku stali łączonych elementów oraz metod spawania. Nie zalecane jest stosowanie elektrod węglowych i wolframowych nie ulegających stopieniu. Zastosowane elektrody lub drut spawalniczy powinny zapewniać wykonanie spoiny o parametrach nie gorszych niż materiał podstawowy. Zawartość węgla w drutach stalowych na elektrody nie powinna przekraczać 0,18%. Materiały do spawania powinny posiadać zawartość składników stopowych w ilości większej od materiału rodzimego. Do spawania nie należy używać drutu obnażonego, gdyż następuje nasycenie stopionego metalu znajdującymi się w powietrzu tlenem i azotem, co wpływa negatywnie na właściwości plastyczne spoin. Elektrody otulone powinny posiadać otulinę nieuszkodzoną, centryczną, niezawilgoconą i niezawilgoconą. Przed przystąpieniem do spawania elektrody należy wysuszyć. Zalecane jest suszenie ich w temperaturze 120÷180°C w czasie 1÷2 godzin.

Można stosować materiały spawalnicze produkowane wg norm podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania normowe dla materiałów spawalniczych do połączeń w obiektach stalowych

Lp.	Rodzaj asortymentu	Norma
1	Elektrody	PN-EN 757 PN-EN ISO 3580 PN-M-69430:1991
2	Druty spawalnicze	PN-EN ISO 14341 PN-EN 756 PN-EN ISO 636 PN-EN ISO 12632 PN-EN ISO 18276
3	Topniki do spawania łukiem krytym	PN-EN 760
4	Topniki do spawania żuźlowego	PN-M-69336:1967
5	Materiały dodatkowe do spawania	PN-EN ISO 14175 PN-EN ISO 14341 PN-EN ISO 2560

Wykonawca ma obowiązek egzekwowania od producentów dostarczenie atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normach przedmiotowych. Producent materiałów spawalniczych powinien przeprowadzić na własny koszt badania, które warunkują wystawienie atestów. Atesty każdej dostawy partii materiałów spawalniczych muszą być potwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod zgodnie z gwarancją producenta.

2.4. Śruby, nakrętki, podkładki

a) Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem długim wg PN-91/M-82342.

b) Nakrętki sześciokątne dokładne powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-75/M-82144 oraz PN-82/M-82054/09.

c) Podkładki powinny odpowiadać następującym wymaganiom wg PN-78/M-82006 – okrągłe dokładne,

Podkładki w połączeniach za pomocą śrub o wysokiej wytrzymałości powinny być o twardości nie mniejszej od twardości nakrętek.

Śruby mają mieć klasę i właściwości takie jak określone w dokumentacji projektowej.

Pręty gwinowane fi 12 kl.5.8 ze stali zgodnie z dokumentacją projektową.

2.5. Balustrady i bariery

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB.

Balustradę ze stali S235J2 należy wykonać jako indywidualną, zgodnie z dokumentacją projektową.

Balustrada zostanie zamontowana na kotwy, np. Hilti, zgodnie z dokumentacją projektową.

Stalowe bariero-porcze, jak również wszystkie ich elementy składowe powinny spełniać wymagania określone w normach PN-EN 1317 i z dokumentacją projektową.

Stalowe bariero-porcze dostarczone na budowę powinny mieć atesty i gwarancje trwałości producenta, certyfikat na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem wyrobów bariery ochronnej, jak również aprobaty techniczne i deklaracje zgodności.

Wszystkie elementy bariero - poręczy ochronnych powinny być zaprojektowane na okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat. Materiały powinny zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariero-poręczy ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

Wg niniejszej STWiORB materiałem są bariero-porcze stalowe **H2 W2 B** wg PN-EN 1317-2

2.6. Właściwości ogólne materiałów malarskich do zabezpieczenia antykorozyjnego

Niniejsza STWiORB dotyczy zastosowań powłok malarskich o piętnastoletniej trwałości w rozumieniu normy PN-EN ISO 12944-1:2001, nadających się na powierzchnie stalowe. Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego systemu. Kolor farb powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową lub STWiORB. Trwałość całkowitego zabezpieczenia (zestawu metalizacyjno-malarskiego) powinna wynosić minimum 25 lat.

2.7. Materiały do uszczelnień uzupełnień itp

Podkładki z gumy twardej EPDM/SBR 65Sh (grubość 20mm)

Wkładki ze styropianu ekstrudowanego

Wąż polipropylenowy, neoprenowy,

Warstwy naprawcza z kompozytów polimerowych

Masa trwale plastyczna

W/w materiały muszą być odporne na wilgoć i wodę w kontakcie bezpośrednim oraz otaczającym je powietrzu, oraz na zmienne temperatury w tym oblodzenia.

2.8. Grodzice

Zastosowane grodzice muszą być zgodne z dokumentacją projektową.

2.9. Suwnica

Masa całkowita suwnicy (wraz z mechanizmami) nie powinna przekraczać 45 ton ze względu na obciążenie filarów jazu i zamontowanej belki podsuwnicowej.

Założono minimum 20 lat eksploatacji suwnicy do kapitalnego remontu.

Suwnica będzie zainstalowana na otwartej przestrzeni nad rzeką Wartą. Lina wraz z belką chwytą mechanizmu podnoszenia podczas użytkowania suwnicy będą zanurzały się w wodzie.

Wciągarka suwnicy winna być zabezpieczona przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi zadaniem mechanizmów podnoszenia.

Wykonawca winien wykonać we własnym zakresie inwentaryzację miejsca zabudowy nowej suwnicy celem uniknięcia kolizji z istniejącymi elementami zapory wodnej.

Parametry techniczne nowej suwnicy

1. Udźwig	Q = 45t (22.5t + 22.5t)* (w stanie istniejącym udźwig 20t+20t przy masie istniejącej suwnicy 50t)
2. Rozstaw torów	L = 7,5 m
3. Wysokość podnoszenia	Hp = 16 m
4. Grupa natężenia pracy	A3
5. Prędkość podnoszenia	0 - 3 m/min (falownik)
6. Prędkość jazdy suwnicy	0 - 20 m/min (falownik)
7. Prędkość jazdy wciągarki	0 - 10 m/min (falownik)
8. Długość torowiska	~ 65m
9. Zasilanie suwnicy	400V, 50 Hz - szynoprzewód
10. Zasilanie wciągarki	400V, 50 Hz - firanka kablowa
11. Stopień ochrony	IP 55
12. Środowisko pracy	Warunki zewnętrzne -20°C + 40°C

13. Sterowanie	Kabina + radio
14. Maksymalna moc zainstalowana	45 kW
15. Rodzaj wciągarki	Linowa - specjalna
16. Szyna jezdna suwnicy	S 42

(*) UWAGA: Dla nowej suwnicy należy dążyć do maksymalizacji zmniejszenia całkowitego ciężaru własnego całej konstrukcji (m.in. poprzez zastosowanie gatunków stali o wysokiej wytrzymałości, poprzez optymalizację konstrukcji) tak aby uzyskać jak największy udźwig nowej suwnicy bramowej bez zmiany całkowitego dopuszczalnego obciążenia na dźwigary podsuwnicowe i podpory budowli w czasie pracy suwnicy.

Parametry nowego elektrowyciągu zabudowanego na suwnicy:

1. Udźwig	Q = 3,2t
2. Wysokość podnoszenia	Hp = 18 m
3. Grupa natężenia pracy	A3
4. Prędkość podnoszenia	0 - 8 m/min (falownik)
5. Prędkość jazdy wciągarki	0 - 10 m/min (falownik)
6. Długość toru	~ 4m
7. Zasilanie wciągarki	400V, 50 Hz - firanka kablowa
8. Stopień ochrony	IP 55
9. Środowisko pracy	Warunki zewnętrzne -20°C + 40°C

W załączeniu zamieszczono poglądowy rysunek nowej suwnicy bramowej.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB ST.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności/użyteczności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera. Do prostowania i gięcia rur, blach grubych, uniwersalnych, płaskowników i kształtowników wytwórca powinien stosować taki sprzęt, aby były zachowane zasady podane w PN EN 1090.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanym przez Inżyniera. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności minimum 5÷7 m³/minutę sprężonego powietrza (na jedno stanowisko piaskarskie) o ciśnieniu tak dobranym, aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża, tj. ok. 0,6÷1,2 MPa. Urządzenia ciśnieniowe stosowane przy czyszczeniu powinny być przystosowane do pracy ciągłej przy ciśnieniu min. 1,0 MPa. Sprężone powietrze powinno być odpowiedniej jakości tzn. odolejone, odwodnione, nie zawierać czynników przyspieszających korozję stali. W tym celu należy stosować sprężarki bezolejowe, filtry sprężonego powietrza oraz odwadniacze. Zaleca się stosowanie inżektorowego urządzenia do czyszczenia powietrza i młotka igłowego.

Grodzice powinny być wykonywane specjalistycznym sprzętem do pogrążania/wyrywania grodzic (wibromłotów, urządzeń hydraulicznych do statycznego wciskania grodzic) zgodnym z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz zaakceptowanym przez Inżyniera

4. TRANSPORT

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

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń.

Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Szczególną uwagę należy zwracać w trakcie transportu na następujące elementy:

- elementy, które muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub ześlizgnięcia w trakcie transportu,
- elementy wiotkie, które ze względu na możliwość wybooczenia należy odpowiednio usztywnić na czas załadunku, transportu i montażu,
- drobne elementy, które muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych,
- elementy drobnowymiarowe, które powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach,

W trakcie transportu przewożone elementy powinny spełniać wymagania dotyczące wymiarów skrajni dla ruchu drogowego i kolejowego. Elementy powinny być ładowane przy spełnieniu wymagań dotyczących skrajni pionowych podanych w PN-EN 15273-3 i PN-EN 15273-2. W przypadku konieczności przekroczenia skrajni Wykonawca musi uzyskać na transport takich elementów zgodę odpowiednich władz.

Pojazd przewożący elementy przekraczające dopuszczalne wymiary powinien być odpowiednio oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

Stalowe elementy konstrukcyjne powinny być:

- w czasie załadunku, transportu, rozładunku i składowania utrzymywane w stanie suchym wolnym od substancji powodujących korozję,
- składowane na podkładach ponad powierzchnią gruntu i chronione przed opadami atmosferycznymi,
- składowane wg asortymentów i oddzielone od innych elementów.

Jeśli w trakcie odbioru konstrukcji zostaną ujawnione wady lub uszkodzenia powstałe w trakcie transportu, których usunięcie Inżynier uzna za konieczne, to wytwórca przedstawi harmonogram usuwania odchyłek, poparty, jeśli zajdzie taka potrzeba, projektem technologicznym. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela.

Koszt prac ponosi wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera. Jeśli po robotach naprawczych występują dalsze uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze powinny być oddzielone od pozostałych materiałów.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów. Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Jeśli na powierzchni elektrody wystąpiły białe wykwity nie może być ona użyta do wykonania robót.

W trakcie składowania konstrukcji stalowej na placu budowy należy zwrócić uwagę aby:

- elementy stalowe nie stykały się bezpośrednio z gruntem, ustawiając je na odpowiednich podporach (np. na podkładach drewnianych, betonowych lub podkładach kolejowych),

- unikać gromadzenia się wody lub śniegu we wnętrzach i załamaniach konstrukcji,
- przy układaniu elementów w stosy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami (w celu zabezpieczenia ich przed odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku oraz zapewnienia przewietrzania elementów konstrukcyjnych),
- zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów,
- zabezpieczyć je przed utratą stateczności,
- zachować dobrą widoczność oznakowania składowanych elementów,
- zabezpieczyć ich powłoki malarskie przed uszkodzeniem, zarówno w trakcie transportu jak i w miejscu składowania, co w szczególności dotyczy składowania tych elementów na dłuższy okres czasu.

Uchwyty służące do zamocowania dla transportu pionowego nie powinny być zniekształcone lub wygięte. Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy z użyciem odpowiednich zawiesi, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa. Należy zwrócić uwagę, aby elementy takie, jak dźwigary główne i belki były składowane w pozycji pionowej, tj. w takiej, jak po zmontowaniu i podparte w węzłach.

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodzice, zamki) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Wszelkie uszkodzenia powstałe podczas składowania i transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności powinny być zastąpione nowymi na koszt Wykonawcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Oraz pozostałe projekty i programy opisane niżej w niniejszej STWiORB.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania stalowej konstrukcji oraz za jej zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

Wytwórca musi wystawić dokument, w którym stwierdzi że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i poda wyniki badań (świadectwo odbioru 3.1). Dokument musi potwierdzić upoważniony przedstawiciel kontroli wytwórcy, niezależny od wydziału produkcyjnego.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych, prostości, kształtu przekroju poprzecznego elementów oraz kształtu w obrębie styków muszą spełniać wymagania określone w PN EN 1090.

Miejsce spawania oraz przyległy pas materiału o szerokości około 20 mm z każdej strony, należy przed spawaniem oczyścić z rdzy, farb, tłuszczów oraz zawilgoceń aż do metalicznego połysku.

5.1.1 Spawanie

Gdy temperatura materiału spawalniczego jest niższa niż 5°C może być konieczne odpowiednie podgrzewanie. Wstępne podgrzewanie stosuje się przy spawaniu stali gatunków wyższych niż S355, gdy temperatura materiału jest niższa niż 5°C. Stanowiska spawania muszą być zabezpieczone przed opadami śniegu, deszczu, mżawki, mgły i innymi niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi.

W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatura powietrza niższa niż podana wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości (w przypadku wystąpienia wilgotności względnej powietrza większej od 80% należy stosować osłony stanowiska spawania) lub zaniechać spawania.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN EN 1090-2. Przed przystąpieniem do spawania elektrody należy wysuszyć. Zalecane jest suszenie ich w temperaturze 120÷180°C w czasie 1÷2 godzin.

W trakcie spawania powinny być przestrzegane dopuszczalne kąty pochyleń i obrotu wg PN-EN ISO 6947.

5.1.2 Odbiór konstrukcji u wytwórcy

Odbiór konstrukcji zgodny z ustaleniami normy PN-EN 1090-2.

5.1.3 Przemieszczanie elementów konstrukcji do miejsca ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. W przypadku zastosowania dźwigów:

- roboty powinna wykonywać odpowiednio wyszkolona i wykwapowana załoga,
- elementy muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa,
- należy przeprowadzić próbne uniesienie na wysokość 20 cm i wprowadzić ewentualne poprawki do procesu podnoszenia,
- jakiegokolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie wznoszenia konstrukcji powinny być naprawione przez Wykonawcę.

Mocowanie nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej uchwytów montażowych do podnoszenia lub zamocowania elementów wymaga zgody Inżyniera. Może on zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki zmiany lokalizacji uchwytów montażowych.

5.1.4 Połączenia na śruby.

Elementy konstrukcji stalowej przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane i tak:

- trzpień trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint należy naciąć na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje.
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym,
- montaż śrub, zwłaszcza w połączeniach sprężanych muszą spełniać warunki podane w normie 1090-2.

5.2. Montaż balustrad i barier, krątek, dylatacji itp.

Elementy muszą być zamontowane zgodnie z dokumentacją projektową.

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

Roboty wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i instrukcjami producentów materiałów.

5.3. Elementy będące częścią mechaniki zapory

Wszystkie elementy muszą być zamontowane zgodnie z dokumentacją projektową i poddane badaniom rozruchowym, zabezpieczone przez odpowiednie smarowania.

5.4. Pogroźanie grodzic

Grodzice można instalować w gruncie parami lub pojedynczo. Grodzice instalowane parami łączy się na terenie budowy przed instalacją - zwykle w pewnej odległości od miejsca pograżania w gruncie.

Jeśli grodzice nie były dostarczone jako sparowane z zaciśniętymi zamkami przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie pograżania. Nowo wyprodukowane grodzice mogą być dostarczone przez producenta jako sparowane z zaciśniętymi zamkami (Uwaga! Grodzice sparowane przez producenta charakteryzują się mniejszą zdolnością do obrotu w zamkach, co jest szczególnie istotne dla ścianek o skomplikowanej geometrii w planie. W przypadku ścianek o wymaganej szczelności zaleca się część grodzic (zwykle do 10%) dostarczać na budowę jako pojedyncze i łączyć w miarę potrzeb w pary na placu budowy). Sparowane grodzice przywożone są w miejsce pograżania i podnoszone jako całość.

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

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

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

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

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

Zaleca się pograżanie z użyciem wibromłotów bezrezonansowych wibromłotów o dużej częstotliwości drgań, by w sposób znaczący zredukować niekorzystny wpływ drgań hałasu.

Tam gdzie hałas lub drgania podlegają ograniczeniu, rozwiązaniem może stać się metoda statycznego wciskania grodzic.

Zastosowanie w trakcie pograżania grodzic zabiegu podpłukiwania zmniejsza mierzone przyspieszenia. Sytuacja ta dotyczy w głównej mierze gruntów spoistych.

5.5. Suwnica

Wytyczne dotyczące zakresu zamówienia.

- Wykonanie dokumentacji technicznej suwnicy;
- Wykonanie dokumentacji techniczno-ruchowej suwnicy;
- Wykonanie aktualnego przeglądu technicznego torowiska jazu wraz z wydaniem opinii technicznej pozwalającej na montaż nowej suwnicy bramowej. Wykonanie pomiarów i operatu geodezyjnego istniejącego torowiska;
- Dostosowanie do nowej suwnicy bramowej istniejących odbojów torowiska lub wykonanie oraz montaż nowych odbojów,
- Wykonanie suwnicy oraz dostawa suwnicy na torowisko będące integralną częścią zapory wodnej,
- Demontaż złomowy istniejącej suwnicy wraz z transportem na wskazane miejsce (do ustalenia);

- Montaż nowej suwnicy;
- Odbiór techniczny i próby ruchowe, rozruch, próby obciążeniowe z badaniem strzałki ugięcia mostu suwnicy i dopuszczenie suwnicy do eksploatacji przez UDT (należy ustalić po czyjej stronie jest dostarczenie ciężarów do prób obciążeniowych);

- Wydanie instrukcji eksploatacji oraz przeszkolenie pracowników stopnia wodnego w obsłudze suwnicy.

3. Opis istniejącej suwnicy i jej przeznaczenie.

Suwnica bramowa przeznaczona jest do awaryjnej i remontowej obsługi zamknięć na budowli zrzutowej zbiornika wodnego. Umożliwia prowadzenie wszelkich prac remontowych klap i segmentów upustów dennych oraz umożliwia usuwanie powstałych awarii. Główna wciągarka suwnicy wyposażona w specjalną belkę chwytą z hakami, służy do montażu belek zamknięć remontowych od strony zbiornika. Zamknięcie remontowe od strony dolnej wody obsługiwane są dodatkowym wciąganiem elektrycznym zamocowanym na wysięgniku.

Podstawowa praca suwnicy:

Światło każdego z upustów dennych budowli zrzutowej jest zamykane na czas remontu dwoma belkami zamknięć remontowych, natomiast światła przelewu zamykane są trzema belkami remontowymi.

Zamknięcia remontowe prowadzone są we wnękach za pomocą rolek. Każde zamknięcie wyposażone jest w 2 uchwyty rozmieszczone na rozstawie 7000 mm służące do zapinania i odpinania haków suwnicy za pomocą belki chwytakowej oraz mechanizm zapinania i odpinania haków. Zamknięcie poszczególnych światel jazu polega na ułożeniu kolejnych belek remontowych na sobie. Suwnica w czasie montażu może przenosić zamknięcia jedno nad drugim. Belki zamknięć remontowych przechowywane są w górnej części wnęk remontowych na specjalnych stalowych stołkach.

W czasie postoju suwnica zabezpieczona jest przed przesuwaniem (parciem wiatru) kleszczami szynowymi.

Charakter funkcjonalny ustroju oddaje opis stanu istniejącego oraz dokumentacja archiwalna istniejącej suwnicy, która jest dostępna do wglądu w Zarządzie Zlewni Górnej Warty. Nowy ustrój w obszarze jego projektowania winien odpowiadać standardom dnia dzisiejszego. Poniżej wyróżniono pewne wskazania i elementy modernizacyjne.

Projektowana suwnica bramowa powinna mieć konstrukcję spawaną / blachownicową z mechanizmem jazdy i podnoszenia, z belką chwytakową dwupunktową o identycznym rozstawie haków jak w obecnej konstrukcji oraz napędem elektrycznym. Zastosowane mechanizmy mogą przyjąć rozwiązania indywidualnych napędów synchronizowanych ze sobą w obszarze spójności funkcjonalnej.

Ogranicznik obciążenia mechanizmu podnoszenia powinien działać po przekroczeniu udźwigu o 10%.

Suwnica powinna być wyposażona w wiatromierz z sygnałem dźwiękowym i blokadą w torze sterowania oraz stosowne oświetlenie gabarytowe, zgodnie z odpowiednimi normami i warunkami technicznymi dozoru technicznego.

Suwnice należy wyposażyć w elektromechaniczne kleszcze szynowe. Suwnica poruszać się będzie po istniejącym i ewentualnie zrezyfikowanym torze jezdny. Na końcach szyn toru jezdny winny się znaleźć elementy systemu sterowania odpowiadające za zwalnianie i wyłączanie mechanizmów jazdy oraz odboje stałe z nakładką. Zamknięcie remontowe chwymane jest za pomocą belki chwytakowej o dwóch hakach. Haki winny samoczynnie się zahaczać i odhaczać pod wodą w chwili, gdy zamknięcie znajdzie się w docelowym położeniu lub przy jego podejmowaniu (na progu lub w miejscu składowania). Zespół belki chwytakowej powinien posiadać zabezpieczenia, uniemożliwiające podniesienie zamknięcia remontowego tylko za jeden uchwyt, co może skutkować zakleszczeniem się zamknięcia. Zespół wciągarki wraz z belką chwytą powinien być wyposażony w system poziomujący podejmowany element (w tym wypadku zamknięcie remontowe), który poprawi prowadzenie podnoszonego elementu i wyeliminuje kleszczenie i ukosowanie się zamknięcia remontowego w trakcie podnoszenia lub opuszczania. Dopuszcza się sterowany, elektromechaniczny system zapinania i odpinania haków. Projektowane systemy winny zapewnić wysoką skuteczność, pewność i równoczesność pracy. Suwnica winna być wyposażona w pomiar głębokości zanurzenia opuszczanego/podnoszonego zamknięcia remontowego. Brak wizualizacji pod wodą grozi bowiem uszkodzeniem napędów i samej nierówno obciążonej konstrukcji trawersy oraz suwnicy.

Sterowanie mechanizmami napędowymi winno odbywać się radiowo lub z kabiny operatora suwnicy.

Liny i bloki, ze względu na okresowe zanurzanie w wodzie, powinny posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne zapewniające ich trwałość i pewność działania w długim przedziale czasowym (min. 10lat) . Suwnica winna być zabezpieczona antykorozyjnie na terenie wytwórni. Wszystkie elementy suwnicy powinny posiadać zabezpieczenie antykorozyjne o trwałości średniej M (co najmniej 10- letniej) w środowisku atmosferycznym - kategoria korozyjna C4 norma PN - EN ISO 12944:2001 r.

Masa całkowita suwnicy (wraz z mechanizmami) nie powinna przekraczać 45 ton ze względu na obciążenie filarów jazu i zamontowanej belki podsuwnicowej.

Założono minimum 20 lat eksploatacji suwnicy do kapitalnego remontu.

Suwnica będzie zainstalowana na otwartej przestrzeni nad rzeką Wartą. Lina wraz z belką chwytą mechanizmu podnoszenia podczas użytkowania suwnicy będą zanurzały się w wodzie.

Wciągarka suwnicy winna być zabezpieczona przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi zadaniem mechanizmów podnoszenia.

Wykonawca winien wykonać we własnym zakresie inwentaryzację miejsca zabudowy nowej suwnicy celem uniknięcia kolizji z istniejącymi elementami zapory wodnej

5.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej.

Czynności związane z malowaniem obejmują:

a. Przygotowanie powierzchni do nakładania farb

Zapewnienie trwałości powłok malarskich na powierzchniach ocynkowanych ogólnie można uzyskać:

- 1) malując powierzchnię w wytwórni po usunięciu zanieczyszczeń powstałych w czasie jej wytwarzania, należy nanieść wtedy warstwę gruntu,
- 2) dokładnie przygotowując powierzchnię przed malowaniem i nanosząc powłoki malarskie na czystą uszorstnioną powierzchnię.
Metody przygotowania powierzchni przed malowaniem obejmują:
 - 1) czyszczenie strumieniowo- ściernie,
 - 2) mycie wodą pod ciśnieniem (max. 10 MPa, ewentualnie z dodatkiem NaOH lub amoniaku do lekko alkalicznej wartości pH i spłukiwanie wodą),
 - 3) mycie rozpuszczalnikami organicznymi,
 - 4) delikatne omywanie powierzchni cynku strumieniem odpowiednio wyselekcjonowanego ścierniwa,
 - 5) zastosowanie cienkiej, dobranej przez producenta farb powłoki wiążącej.

Ocenę zniszczenia istniejących powłok wykonuje się na podstawie PN-EN ISO 4628-6, porównując stan powłoki ze wzorcami zawartymi w ww. normach. Szczególną uwagę należy zwrócić na powłoki na spawach, złączach i krawędziach, które na ogół szybciej ulegają uszkodzeniu.

Stopień oczyszczenia powierzchni należy oceniać wg PN-ISO 8501-1.

Powierzchnia powinna być oczyszczona do stopnia Sa 2 ½. Farby EP, EPMisc, EP z wypełniaczem alumiiniowym, EP/bitum mogą być stosowane na gorzej przygotowane powierzchnie o ile mają adnotację w aprobach technicznej IBDiM o dopuszczeniu do tych zastosowań. Chropowatość powierzchni powinna wynosić Ry5 30÷50µm.

Metodę umycia powierzchni wodą pod ciśnieniem i delikatne omieciecie ścierniwem 0,4 ÷ 0,6 mm z przewagą drobnych frakcji pod kątem nie większym niż 60°C. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić przy tym powłoki cynkowej. Ponieważ na przygotowanej w ten sposób powierzchni tworzą się szybko tlenki cynku, należy przeprowadzać te prace w dobrych warunkach pogodowych (temperatura powyżej 10°C i wilgotność poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

b. Warunki nakładania farb

Podczas schnięcia i utwardzania powłok malarskich należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu. Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- 1) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb,
- 2) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.
- 3) Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15°C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C.
- 4) Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4° Beauforta).
- 5) Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.
- 6) Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Po 15 września prace malarskie powinny być wykonywane pod osłonami z możliwością regulacji temperatury i wilgotności. Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez producenta materiałów malarskich w kartach technicznych materiałów.

Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli producent nie zaleca inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omieciecie drobnym ścierniwem (frakcji 0,4÷0,8 mm z przewagą frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż 60°). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami zawierającymi węglowodory aromatyczne).

W wytwórni powinny zostać naniesione wszystkie powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego z wyjątkiem powłoki ostatniej, której naniesienie jest przeniesione na budowę. Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej szarży farby można było dokonywać poprawek na budowie.

c. Nakładanie kolejnych powłok

Kolejne powłoki malarskie należy wykonywać następująco:

- 1) warstwę gruntującą należy nakładać na odpowiednio przygotowaną ocynkowaną powierzchnię – suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu. Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym. Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do późniejszego spawania należy pozostawić nie pomalowane pasy szerokości 50 mm. Pasy te powinny w czasie transportu być chronione przy zastosowaniu: - spawalnego primeru, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy. Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami, lub pasy należy chronić przy pomocy:
 - primeru natryskowego (grubość warstwy około 20 mikronów, usuwanego przed spawaniem,
 - papieru.

- 2) drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby (zwykle w temp. 20° C wynosi on 2 godz.). Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym. Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu (w temp. 20°C wynosi on zwykle 8 godz.).
- 3) po przetransportowaniu konstrukcji, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą powinny zostać umyte i pokryte warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zalecanej przez producenta systemu malowania. Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej:
- całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
 - przygotować powierzchnie do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (uszerstnienie powierzchni, itd.).

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego. Czas schnięcia farby w temp. 20°C wynosi około 3 ÷ 8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta, okresie utwardzania musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB ST.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6. Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w wytwórni i na placu budowy. Badania materiałów, elektrod, połączeń powinny być przeprowadzane w wytwórni. Badania innych elementów powinny być przeprowadzane w wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty.

Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w wytwórni. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera. Wykonawca ponosi koszty wszystkich badań. Inżynier jest uprawniony do wyznaczania harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na czas, na który należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

6.2. Sprawdzenie jakości materiałów

W badaniach kontrolnych stali i wyrobów stalowych należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2 niniejszej specyfikacji.

Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe oraz ich odczytanie.

Wykonawca powinien sprawdzić atesty producenta i porównać je z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

6.3. Tolerancje wykonania elementów stalowych

Sprawdzenie wymiarów elementów stalowych i konstrukcji w odniesieniu do długości i szerokości powinno być dokonywane z dokładnością do 1 mm, a w odniesieniu do ich grubości z dokładnością do 0,1 mm. Jeżeli dokładność wymiarów liniowych elementów konstrukcyjnych nie została określona w dokumentacji projektowej ani STWiORB powinna znajdować się w granicach podanych w PN EN 1090-2.

6.4. Sprawdzenie wymiarów konstrukcji

Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje zasadnicze wymiary konstrukcji, rozstaw itp.

Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i rysunkami warsztatowymi.

6.5. Sprawdzenie robót spawalniczych

Inżynier może zarządzić dodatkowe badania spoiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji.

Zakres badania spoin wykonywany jest zgodnie z PN EN 1090 -2.

6.6. Śruby

Połączenia i montaż śrub należy sprawdzać wg PN-89/-S-10050 i/lub PN EN 1090-2:2008, wg dokumentacji projektowej oraz instrukcji producenta materiałów.

Połączenia i montaż należy sprawdzić wizualnie po osadzeniu łączników i lokalnym dopasowaniu konstrukcji. Połączenia, w których podczas dokręcania stwierdzono niekompletny zestaw śrub, sprawdza się ponownie pod względem dopasowania, po osadzeniu śrub brakujących.

6.7. Usuwanie przekroczonych odchyłek

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z projektantem konstrukcji, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu. Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad. Usuwanie odchyłek powinno być prowadzone na podstawie projektu przygotowanego przez Wykonawcę zgodnie z PN EN 1090-2. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

6.8. Kontrola w czasie montażu konstrukcji

W czasie montażu konstrukcji stalowej obowiązuje bieżąca kontrola, która ma na celu:

- sprawdzenie połączeń montażowych,
- sprawdzenie geometrycznego kształtu konstrukcji,
- kontrola rozruchowa elementów mechanicznych,
- sprawdzenie zabezpieczenia antykorozyjnego.

6.9. Kontrola montażu karatek, balustrad i barier (razem z w/w dot innych połączeń stalowych)

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad i ogrodzeń:

- odchylenie słupka od pionu $\pm 0,5\%$,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady i bariery (barieroporęczy) - $0,5\%$.

6.10. Badania dot. dylatacji

Sprawdzeniu podlegają:

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

6.11. Kontrola wykonania grodzic

Przed przystąpieniem do instalacji ścianki należy sprawdzić:

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

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

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

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

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

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

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

6.12. Tolerancje wykonania grodzic

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

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

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

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

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

6.13. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego

6.5.1. Kontrola malowania

6.5.1.1. Kontrola przygotowania powierzchni do malowania

- Wizualna ocena stanu powierzchni
Wizualną ocenę stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.
- Kontrola odtłuszczenia
Powierzchnia badana zgodnie z ISO/DIS 8502-7 powinna wykazywać brak zatłuszczenia.
- Badanie skuteczności odpylenia
Stopień zapylenia badany zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000 powinien być nie wyższy niż 3.
- Kontrola zanieczyszczeń jonowych (w przypadkach wątpliwych)
Poziom zanieczyszczeń jonowych badany zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002 powinien wynosić poniżej 15 ms/m.

6.5.1.2. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 metoda 7B.

Należy kontrolować tzw. „wyrabianie”, czyli pogrubienie powłoki wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, szczelinach, spoinach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

6.5.1.3. Sprawdzenia jakości wykonanych powłok

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, dokumentacją projektową i ST:

- po zagruntowaniu,
- po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu,
- po wykonaniu warstwy nawierzchniowej.

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

- wygląd zewnętrzny powłoki (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym),
- grubość powłok,
- przyczepność powłok,
- twardość powłoki.

- Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłoki

Oceny wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości $0,5 \div 1,0$ m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm (lub odpowiednio mniejszym w przypadku szczelin), dobrze widoczny z odległości $0,5 \div 1,0$ m. Należy przyjąć 5 miejsc obserwacji.

Powłoki pośrednie nie powinny wykazywać wad niedopuszczalnych, tzn.:

- grubych zacieków w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grubych zacieków kończących się kroplami farby,
- skórki pomarańczowej i kraterów wynikających z podnoszenia się pokrycia,
- kraterów przebijających powłokę do podłoża,
- dużych spęcherzeń,
- zmarszczeń, spękań wgłębnich,
- spękań deseniowych.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni. Dla powłoki nawierzchniowej wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 2).

Tablica 2. Klasy jakości powłok malarskich

Wady powłoki	Klasa II	Klasa III
Zmiana koloru i odcienia	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu
Zanieczyszczenia mechaniczne	Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których pow. nie przekracza 1 cm ²
Zacieki	Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie niekończące się kroplami farby
Uklucia igłą, kratery	Pojedyncze uklucia igłą	Dość liczne uklucia igłą, pojedyncze kratery
Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe	Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia	Drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia

b. Sprawdzenie grubości powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000.

c. Sprawdzenie przyczepności powłoki

Przyczepność powłok badana metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 powinna wynosić nie mniej niż 5MPa. Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Należy przyjąć 5 punktów pomiarowych.

d. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184 powinna >1H.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest tona (Mg), kg stali elementów. Dodatkowo obmiarowi mogą podlegać spoiny w metrach [m], śruby, pręty i elementy połączeniowych w szt., kg, balustrady, bariery, barieroporcze, dylatacje, rury itp. w m, zabezpieczenie antykorozyjne, kratki w m2. Pozostałe elementy obmiarowe zgodnie z przedmiarem.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiory następują na podstawie wyników badań przedstawionych w pkt 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę i potwierdza w formie pisemnej.

Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- przygotowanie rysunków warsztatowych,

- dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
- badanie materiałów,
- wykonanie elementów i konstrukcji zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy oraz PZJ,
- prowadzenie badań robót spawalniczych, połączeń na śruby itp,
- próbny montaż oraz oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie,
- odbiór konstrukcji w wytwórni i transport na budowę,
- przygotowanie placu montażowego,
- wykonanie rusztowań i pomostów roboczych,
- wykonanie montażu wstępnego i końcowego,
- montaż balustrad, barier barieroporęczy, kratke, ogrodzeń itp.
- Wykoanie dylatacji uszczelnień zabezpieczajenia połączeń ktowe itp.,
- badanie połączeń w tym nieniszczących,
- rozruch i zabezpieczenie elementów mechanicznych,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- naprawa uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami czynników atmosferycznych oraz zanieczyszczeń,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie powłok malarskich
- wykonanie wszystkich badań zgodnie z STWiORB
- usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy.

Ceny wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmują 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-S-10050:1989	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
PN-EN 10025-1:2005	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 ISO 17635:2010	Badania nieniszczące spoin - Zasady ogólne dotyczące metali (oryg.)
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne
PN-EN 571:1999	Badania nieniszczące - Badania penetracyjne - Zasady ogólne
PN-EN 12517-1:2008	Badania nieniszczące spoin – Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii – Poziomy akceptacji
PN-EN 1712:2001	Badanie nieniszczące złączy spawanych – Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych - Poziomy akceptacji.
PN-EN ISO 9692-1:2008	Spawanie i procesy pokrewne – Zalecenia dotyczące przygotowania złączy – Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
PN-EN ISO 5817:2009	Spawanie – Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN ISO 9013:2008	Cięcie termiczne – Klasyfikacja cięcia termicznego – Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo – Badania nieniszczące złączy spawanych – Badania wizualne
PN-M-70055.01:1989	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.
PN-EN 10204:2005	Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli
PN-M-69014:1975	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
PN-M-69016:1975	Spawalnictwo. Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
PN-EN 1435:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych
PN-EN 1714:2002	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych
PN-EN ISO 23279:2010	Badania nieniszczące spoin - Badania ultradźwiękowe – Charakterystyka wskazań w spoinach (oryg.)
PN-EN 583-1:2001	Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe – Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 462-1:1998	Badania nieniszczące - Jakość obrazów radiogramów - Wskaźniki jakości obrazu (typu pręcikowego) - Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu

PN-EN ISO 17638:2010	Badania nieniszczące spoin - Badania magnetyczno-proszkowe (oryg.)
PN-EN ISO 23278:2010	Badania nieniszczące spoin - Badania magnetyczno-proszkowe spoin - Poziomy akceptacji (oryg.)
PN-EN ISO 23277:2010	Badania nieniszczące spoin - Badania penetracyjne spoin - Poziomy akceptacji (oryg.)
PN-EN ISO 14175:2009	Materiały dodatkowe do spawania – Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych
PN-EN 760:1998	Materiały dodatkowe do spawania. Topniki do spawania łukiem krytym. Oznaczenie.
PN-EN ISO 17632:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe proszkowe do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu i bez osłony gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja
PN-EN 757:2005	Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali o wysokiej wytrzymałości - Oznaczenie
PN-EN ISO 14341:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja (oryg.)
PN-EN ISO 636:2008	Materiały dodatkowe do spawania – Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja (oryg.)
PN-EN ISO 18276:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Druty proszkowe do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu i bez osłony gazu stali o wysokiej wytrzymałości - Klasyfikacja.
PN-EN ISO 3580:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali odpornych na pękanie - Klasyfikacja
PN-EN ISO 13918:2010	Spawanie – Kołki i pierścienie ceramiczne do zgrzewania łukowego kołków (oryg.)
PN-EN 15273-3:2010	Kolejnictwo – Skrajnie – Część 3: Skrajnie budowli (oryg.)
PN-EN 15273-2:2010	Kolejnictwo – Skrajnie – Część 2: Skrajnia pojazdów szynowych (oryg.)
PN-M-69703:1975	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań
PN-EN ISO 10042:2008	Spawanie - Złącza spawane łukowo w aluminium i jego stopach - Poziomy jakości dla niezgodności spawalniczych
PN-M-69430:1991	Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
PN-EN 760:1998	Materiały dodatkowe do spawania - Topniki do spawania łukiem krytym - Oznaczenie
PN-M-69356:1967	Topniki do spawania żużłowego
PN-EN ISO 2560:2010	Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja (oryg.)
PN-EN 473:2008	Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących - Zasady ogólne
PN-EN ISO 9692-2:2002	Spawanie i procesy pokrewne - Przygotowanie brzegów do spawania - Część 2: Spawanie stali łukiem krytym
PN-M-69013:1965	Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
PN-M-69017:1965	Spawanie argonowe elektrodą nietopliwą stali stopowych. Rowki do spawania
PN-M-69018:1988	Spawalnictwo. Spawanie żużłowe stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
PN-EN ISO 6947:1999	Spawalnictwo - Pozycje spawania - Określanie kątów pochylenia i obrotu
PN-EN ISO 13920:2000	Spawalnictwo - Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych - Wymiary liniowe i kąty - Kształt i położenie
PN-EN ISO 14731:2008	Nadzorowanie spawania – Zadania i odpowiedzialność
PN-EN 1994-1-1:2008	Eurokod 4 – Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych – Część 1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 756:2007	Materiały dodatkowe do spawania - Druty oraz kombinacje drutów litych i proszkowych z topnikami do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja
PN-EN 1090-1	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
PN-EN 1090-2	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
PN-EN 14399-1:2007	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 14399-2:2007	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 2: Badanie przydatności do połączeń sprężanych
PN-EN 14399-3:2007	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 3: System HR -- Zestawy śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej
PN-EN 14399-4:2007	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 4: System HV -- Zestaw śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej
PN-EN 14399-5:2007	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 5: Podkładki okrągłe
PN-EN 14399-6:2007	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 6: Podkładki okrągłe ze ścięciem
PN-EN 14399-7:2008	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 7: System HR -- Zestaw śruby z łbem stożkowym i nakrętki

PN- -EN 14399-8:2008	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 8: System HV -- Zestaw śruby pasowanej z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej
PN-EN 14399-9:2009	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 9: System HR lub HV -- Zestawy śruby i nakrętki z bezpośrednim wskaźnikiem napięcia
PN-EN ISO 12944-1:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie
PN-EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk
PN-89/C-81400.	Farby i lakiery. Pakowanie, przechowywanie, transport
PN-EN ISO 12944-7:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
PN-EN ISO 12944-8:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji
PN-EN ISO 1513:1999	Farby i lakiery. Sprawdzenie przygotowania próbek do badań
PN-EN ISO 8502-3:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-ISO 8501-2:2002.	Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok (kolorowe wzorce)
PN-EN ISO 4628-2:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia
PN-EN ISO 4628-3:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia
PN-EN ISO 4628-4:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania
PN-EN ISO 4628-5:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia
PN-EN ISO 4628-6:2001	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzeń. Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
PN-EN ISO 2409:1999	Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć
ASTM D 3359:1997	Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metodą taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
PN-EN ISO 4624	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
ISO/DIS 8502-7	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów
PN-EN ISO 8502-6:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a
PN-EN ISO 8502-3:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
PN-EN ISO 8502-5:2005	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i lakierów i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)
PN-EN ISO 8502-9:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie
PN-EN ISO 8502-4:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby
PN-EN ISO 8502-8:2005	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci
PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
ISO 15184:2001	Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową

13. ST.12 IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWO-ANTYKOROZYJNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy antykorozyjnym zabezpieczeniu powierzchni betonowych.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy zabezpieczeniu antykorozyjnym odsłoniętych powierzchni betonowych (po naprawach i nowych) barwnymi dyspersjami polimerowymi lub mieszankami cementowymi modyfikowanymi polimerami gr.>0,3mm wg projektu kolorystyki i obejmują:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- montaż i demontaż rusztowań wraz z ekranem zabezpieczającym przed zanieczyszczeniem środowiska produktami czyszczenia,
- przygotowanie podłoża pod powłokę z czyszczeniem strumieniowo-ściernym powierzchni betonu,
- zebranie, wywiezienie i utylizację produktów czyszczenia,
- gruntowanie podłoża betonowego materiałem odpowiednim do przyjętego systemu,
- wykonanie powłok,
- pielęgnację powłok,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji.

1.4. Określenia podstawowe.

- 1.4.1. **Antykorozyjne zabezpieczenie betonu** – zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie bądź wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję
- 1.4.2. **Hydrofobizacja powierzchni** – proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę
- 1.4.3. **Impregnacja powierzchniowa** – proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.
- 1.4.4. **Powłoka** – warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.
- 1.4.5. **Warstwa podkładowa** – warstwa zwiększająca przyczepność farby do podłoża betonowego.
- 1.4.6. **Punkt rosy** – temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.
- 1.4.7. **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.
- 1.4.8. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją Techniczną ST.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składow., wg STWIORB ST.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji własności użytkowych materiału objętego normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną lub europejską aprobatą techniczną, lub krajowej deklaracji własności użytkowych dla materiału objętego Polską Normą lub krajową oceną techniczną lub aprobatą techniczną, a także kart technicznych i instrukcji użytkowania poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca

2.2. Materiały podstawowe:

Wszystkie materiały do wykonania powłok powinny być zgodne z normą PN- EN 1504-2.

- Właściwości materiałów powinny zagwarantować uzyskanie nast. parametrów powłoki ochronnej betonu:
- Pokrywa rysy powierzchniowe <0,1 mm,
- Dyfuzyjna dla pary wodnej,
- Hamuje wnikanie CO₂ i SO₂,
- Wysoce wypełniająca i dobrze rozlewna,
- Spełnia wymagania normy EN 1504-2,
- Gęstość: ok. 1,4 g/cm³,
- Zawartość składników stałych: ok. 65 % wagowo,
- Grubość warstwy suchej: ok. 40–50 µm/100 ml/m²,
- Opór dyfuzyjny µ (H₂O): 5.500,
- Opór dyfuzyjny µ (CO₂): 2.300.000,
- Przepuszczalność wody (wartość - w): < 0,02 kg/(m² · h 0,5) Klasa W₃ (niska) wg EN 1062.

2.3. Materiały stosowane do czyszczenia podłoża

Materiały stosowane do czyszczenia podłoża nie mogą być szkodliwe dla otoczenia.

2.4. Preparaty dla usunięcia zabrudzeń

Preparaty dla usunięcia zabrudzeń – przypisane do preparatu.

2.5. Materiał na zbudowanie pomostów roboczych

Materiał na zbudowanie pomostów roboczych – rusztowań 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 dotyczące sprzętu podano w STWIORB DM. 00.00.00.

Do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego 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 I SKŁADOWANIE

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB ST.00 „Wymagania ogólne” p.4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach. Sposób transportu nie może powodować obniżenia jakości materiałów.

Temperatura przewozu i składowania nie powinna być niższa od 5°C i wyższa od 25°C.

W czasie transportu materiały winny być rozmieszczone równomiernie po całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniem. Składowane winny być w suchych pomieszczeniach.

Sposób załadunku, przewozu, i wyładunku musi spełniać wymagania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy transporcie materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB ST.00 "Wymagania ogólne".

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

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

5.2. Warunki atmosferyczne

Temperatura podłoża i materiału w czasie obróbki i w ciągu następnych 72 godz., dla materiałów na bazie żywic syntetycznych, nie może być niższa od 8°C i nie wyższa niż 25°C oraz dodatkowo temperatura podłoża musi być wyższa min. o 3°C od punktu rosy.

Nie wolno wykonywać robót w czasie deszczu i przy intensywnym nasłonecznieniu.

5.3. Przygotowanie podłoża.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem i zmniejszających przyczepność,
- usunięcie uszkodzeń, raków itp. czyli przygotowanie podłoża innymi środkami naprawczymi i reprofiliującymi,

Oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i części luźnych. Podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne.

Ewentualne nierówności na połączeniach płyt szalunkowych należy zeszlifować. Wyokrąglić przez szlifowanie należy również ostre krawędzie. Powierzchnię oczyścić należy przez hydropiaskowanie lub piaskowanie i strumieniowanie wodą.

Przy powierzchniach z młodego betonu zachować odpowiedni czas wiązania. Usunąć skupiska zaczynu cementowego np. przez przetarcie szczotką w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach. Usunąć środki do pielęgnacji i rozformowania. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek usterki to powinno być ono usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

Dla materiałów na bazie cementu, przed nanoszeniem warstwy podkładowej, podłoże powinno być nawilżone wodą i powierzchniowo przeschnięte (matowe). Należy bezwzględnie usunąć pozostałości wody jak również film wodny.

Przy preparatach wymagających suchego podłoża, wilgotność podłoża nie może przekroczyć 4%. Należy bezwzględnie przestrzegać wymogów.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań. Podłoże betonowe, prawidłowo przygotowane do nałożenia warstwy ochronnej, powinno mieć wytrzymałość na ściskanie powyżej klasy B25.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego pod ochronę powierzchniową powinno mieć wytrzymałość:

- a) w konstrukcjach nowo zbudowanych - nie mniejszą niż 1,5 MPa,
 - b) w konstrukcjach remontowanych - średnią nie mniejszą niż 1,5 MPa, przy wartości minimalnej nie mniejszej niż 1 MPa.
- Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek usterki to powinno być ono usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

5.4. Przygotowanie mieszanki.

Szczegółowe informacje o mieszaniu, dane produktów i uwagi szczególne znajdują się w specjalnych informacjach technicznych o produktach.

Do przygotowania mieszanki należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowania ze składnikiem sypkim, bez dzielenia go na porcje.

5.5. Wbudowanie mieszanki.

Bezpośrednio przed nanoszeniem powłoki należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego luźne frakcje i pyły. Temperatura podłoża i materiału w czasie obróbki, określona w kartach informacyjnych winna być ściśle przestrzegana.

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym przez producenta.

Obróbka preparatów następuje w zależności od sposobu nanoszenia w jednym lub wielu cyklach roboczych za pomocą natrysku, względnie szczotki i pędzla.

Każdą następną warstwę preparatu nanosi się po wystarczającym związaniu poprzedniej warstwy do tego stopnia by nie uległa ona uszkodzeniu.

Ilość wykonanych warstw zależy od wybranego materiału. Należy dostosować się do wymogów producenta, pod warunkiem, że efekt końcowy będzie odpowiadał warunkom trwałości i estetyki (m.in. ujednolicenie powierzchni naprawianych).

5.6. Pielęgnacja.

Warstwa powłoki po naniesieniu nie może ulegać nawilżaniu podczas procesu wiązania. Szczególne środki ochrony, jak np. przekrycie plandekami, matami itp. należy stosować podczas znacznego nasłonecznienia, oddziaływania deszczu lub mrozu.

Przy preparatach na bazie cementu obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem.

5.7. Uwagi dodatkowe do wykonania.

Przyrządy robocze można czyścić zwykłą wodą. Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. Resztek nie należy wlewać do kanalizacji.

W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań ochronnych.

W czasie pracy nie należy palić tytoniu, spożywać posiłków i pić napojów! Po zetknięciu się z materiałem skóry lub oczu należy płukać je 15 min. i niezwłocznie zasięgnąć porady okulisty.

Należy przestrzegać zasad podanych na kartach danych o bezpieczeństwie pracy i wskazówek stowarzyszeń zawodowych o postępowaniu z dyspersjami z tworzyw sztucznych.

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

Kontrola i odbiór robót oraz kontrola jakości materiałów powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w STWIORB ST.00. "Wymagania ogólne".

Kontrolę wytwarzania materiałów należących do systemów ochrony powierzchniowej prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Kontrolę w zakresie odnośnych wymagań, w ramach nadzoru zewnętrznego, prowadzi IBDiM lub upoważniona przez IBDiM instytucja.

6.2. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót.

Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

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.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania składu mieszanek w zależności od temperatury.

Przed przystąpieniem do robót, kontroli winno podlegać m.in. właściwe przygotowanie podłoża.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.

jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego.

Wytrzymałość na ściskanie wykonać wg PN-74/B-0626

Wytrzymałość na oderwanie wykonać przez odrywanie stempla $\Phi 50$ wg PN-92/B-01814. Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 50m² powierzchni oczyszczonej, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla każdego elementu konstrukcyjnego. Lokalizację przyklejenia stempla wyznacza lub zatwierdza Inżynier.

jakość materiałów zabezpieczających i barwiących beton - wg wymagań IBDiM.

6.3. Badania w trakcie robót.

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i odpowiednią wilgotność podłoża, a również odpowiednie przygotowanie mieszanki.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić oddzielnie dziennik wykonania ochrony powierzchniowej, w którym w formie tabelarycznej podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok ochrony powierzchniowej betonu.

Zapisy w dzienniku podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera. Akceptacja ich jest warunkiem przystąpienia do następnego etapu robót.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania na swój koszt niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że badania Wykonawcy nie są wiarygodne, to Inżynier może zlecić niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań. Jeżeli zastrzeżenia Inżyniera zostaną potwierdzone, to całkowite koszty takich dodatkowych lub powtórnych badań zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków Wykonania robót z warunkami określonymi w STWIORB z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy.

6.4. Badania i kontrola po wykonaniu robót.

Jakość wykonanej powłoki ocenia Inżynier po sprawdzeniu wyglądu i na podstawie przedstawionych przez Kierownika dzienników wykonania ochrony powierzchniowej.

Powierzchnie betonowe zabezpieczone antykorozyjnie nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad. Powłoka podlega ocenie wizualnej pod względem estetyki wykonania: połysku, barwy, zamknięcia powierzchni.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.

- a) sprawdzenie grubości warstw powłoki wg wartości minimalnej i maksymalnej podanej w Świadectwie. (Określenie grubości powłoki antykorozyjnej metodą pośrednią, na podstawie zużycia materiałów stosowanych do wykonania właściwej powłoki).
- b) pomiar przyczepności powłoki do podłoża (wytrzymałość na odrywanie). Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 25 m² nałożonej warstwy, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla każdego elementu konstrukcyjnego. Lokalizację wyznacza Inżynier.

Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi partiami pokrytymi.

Jeżeli pokrycie będzie wykonane źle to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy. Ponownie postąpi się w przypadku nieosiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru podano w STWIORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Obmiar powinien być wykonany na budowie w metrach kwadratowych zabezpieczonej powierzchni .

Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

Nadmierna grubość warstwy lub nadmierna powierzchnia zabezpieczenia w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB ST.00.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do ułożenia pierwszej warstwy,
- wykonanie powłok zabezpieczających.

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 lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej powłoki, 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 lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej powłoki na nową Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podane są w STWIORB ST.00.

Płatność za metr kwadratowy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, z ewentualnymi potrąceniami.

Cena jednostkowa wykonania powłok antykorozyjnych powierzchni betonu, wg technologii przyjętej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Zamawiającego, obejmuje: prace pomiarowe, oznakowanie robót, wykonanie robót wg zakresu w p.1.3, oczyszczenie stanowisk pracy i usunięcie będących własnością wykonawcy materiałów poza pas drogowy.

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-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

PN-B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe.

Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, Dz. U. z 2000r. Nr 63.poz.735)

"Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" opracowany przez IBDiM.

Katalog Zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część – I Wymagania. Załącznik do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19.09.2003r

14. ST.13 NAPRAWY POWIERZCHNI BETONOWYCH ZAPRAWAMI TYPU PCC**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy naprawie betonu 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 i sufitowych powierzchni betonu zaprawami typu PCC (z zabezpieczeniem pow. stalowej zbrojenia) nakładanymi ręcznie na gł.>1cm, i obejmują:

- prace pomiarowe
- oznakowanie robót
- montaż i demontaż rusztowania z pomostem i ekranem zabezpieczającym przed zanieczyszczeniem środowiska produktami czyszczenia
- oczyszczenie powierzchni betonowych ze skarbonizowanej w-wy betonu do głębokości, na której wskaźnik PH jest większy od 10, z zebraniem, wywiezieniem i utylizacją produktów czyszczenia i gruzu betonowego z rozkuć
- usunięcie zacieków i wysoleń
- przygotowanie powierzchni pod naprawę z czyszczeniem strumieniowo-ściernym powierzchni betonu oraz odkrytej stali do wymaganego stopnia czystości
- oczyszczenie podłoża betonowego z pyłów i części luźnych oraz ewentualne usunięcie nadmiaru wody
- uszczelnienie pęknięć i rys
- zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętego zbrojenia
- wykonanie warstwy szpachlowej – o ile technologia przewiduje
- wykonanie odtworzenia otuliny oraz uzupełnienia i rekonstrukcji powierzchni betonu materiałami typu PCC z zachowaniem dotychczasowej geometrii i faktury
- szpachlowanie powierzchni wykonanych napraw w celu ujednolicenia
- pielęgnację wykonanych warstw
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji

1.4. Określenia podstawowe.

- 1.4.1. **PCC (Polimer-Cement-Concret)** – zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej. Stosowana do napraw lokalnych i na dużych powierzchniach, nie współpracuje statycznie z konstrukcją, można go za to stosować cienkowarstwowo. Zatrzymuje proces karbonizacji.
- 1.4.2. **Szlam PCC** – j.w. lecz o uziarnieniu szkieletu mineralnego do 0,5 mm i zawartości cementu 50%.
- 1.4.3. **Powłoka antykorozyjna zbrojenia** – w-wa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.
- 1.4.4. **Atest** – wykaz parametrów technicznych produktu gwarantowanych w ramach kontroli wewnętrznej producenta. Zawiera on wyniki badań kontroli wewnętrznej producenta.
- 1.4.5. **Szpachla wyrównawcza** – zaprawa wypełniająca i zamykająca wszystkie nierówności materiału wypełniającego ubytek, tworząca podłoże pod powłoki ochronne betonu.
- 1.4.6. **Warstwa szpachla (podkładowa)** – warstwa zwiększająca przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża betonowego.
- 1.4.7. **Punkt rosy** – temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.
- 1.4.8. **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.
- 1.4.9. **Zaprawa naprawcza** – potoczna nazwa zaprawy przeznaczonej do uzupełniania ubytków w betonie.
- 1.4.10. **Zaprawa niskoskurczowa** – zaprawa o skurczu nie większym niż 2 ‰.
- 1.4.11. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w STWIORB ST.00.

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 ST.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składow., wg STWIORB ST.00 „Wymagania ogólne”.

Do naprawy ubytków w podporach należy użyć materiałów typu PCC należących do jednego systemu materiałowego (obejmującego powłokę antykorozyjną zbrojenia, w-wę szepną oraz zaprawę naprawczą i szpachlę), posiadającego Aprobatę Techniczną.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji własności użytkowych materiału objętego normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną lub europejską aprobatą techniczną, lub krajowej deklaracji własności użytkowych dla materiału objętego Polską Normą lub krajową oceną techniczną lub aprobatą techniczną, a także kart technicznych i instrukcji użytkowania poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca

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 do napraw powierzchniowych betonu

Materiały te muszą cechować się :

- dobrą przyczepnością do podłoża,
- minimalnym skurczem,
- szczelnością,
- odpornością na ścieranie.

Materiały do naprawy betonu powinny być dobrane pod kątem kompatybilności betonu naprawianego i materiału naprawczego oraz wzajemnej kompatybilności różnych materiałów naprawczych. Z tego względu zaleca się stosowanie materiałów naprawczych należących do jednego systemu zawierającego, w zależności od zakresu robót, materiał do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego stali zbrojeniowej, warstwę szepną, zaprawę naprawczą, szpachlówkę itp. Do napraw konstrukcji betonowych należy stosować materiały konfekcjonowane tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie. W przypadku stosowania płynów zarobowych opartych na koncentratkach, przygotowanie płynu zarobowego powinno również przebiegać poza obiektem. W przypadku konieczności wyrównywania ubytków o głębokości mniejszej niż 1cm, należy stosować specjalne zaprawy szpachlowe wchodzące w skład tego samego systemu naprawczego.

Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiału.

2.3. PCC na bazie cementu modyfikowanej polimerami z dodatkiem włókien z tworzyw sztucznych o następujących parametrach:

- Uziarnienie do 0,5 mm
- Grubość warstwy do 6 mm
- Gęstość nasypowa 1,23 g/cm³
- Gęstość zaprawy 1,79 g/cm³
- Wytrzymałość na ściskanie po 7 / 28 dniach 25 / 45 N/mm²
- Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu po 7 / 28 dniach 5,5 / 7,0 N/mm²
- Przyczepność do podłoża betonowego 1,5 N/mm²
- Zawartość jonów chlorkowych ≤ 0,05%
- Temperatura stosowania (otoczenia i podłoża) od +5°C do +30°C

2.4. Zaprawa spadkowa powinna charakteryzować się następującymi parametrami:

- Uziarnienie do 2 mm
- Grubość warstwy do 4 cm
- Gęstość nasypowa 1,51 g/cm³
- Gęstość zaprawy 1,99 g/cm³
- Przyczepność do podłoża ≥ 1,5 MPa
- Wytrzymałość na ściskanie po 1 / 7 / 28 dniach 25 / 45 / 60 N/mm²
- Wytrzymałość na zginanie po 1 / 7 / 28 dniach 3,5 / 7,5 / 9,5 N/mm²
- Absorpcja kapilarna ≤ 0,5 kg/m^{2,0,5}

2.5. Materiał do ochrony antykorozyjnej zbrojenia i warstwy szepnej

Zaleca się stosowanie środka, który jednocześnie spełnia rolę zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia i warstwy szepnej. Można stosować materiał jednoskładnikowy na bazie cementu modyfikowanego polimerem, spełniający wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości środka antykorozyjnego i warstwy szepnej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
-----	-------------	-----------	-----------	-------------------

1	Wytrzymałość na odrywanie - wartość średnia - wartość pojedynczego odczytu	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB-TM-X1
2	Przyczepność do zbrojenia - wartość średnia - wartość pojedynczego odczytu	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM IBDiM-TWm-18/97

2.6. Stal

Stal do naprawy skorodowanego zbrojenia powinna spełniać wymagania podane w STWIORB dotyczącej zbrojenia. pkt 2. Klasa i gatunek stali powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

2.7. Wymagania dla zapraw niskoskurczowych typu PCC (o spoiwie polimerowo-cementowym)

Należy stosować jednokomponentową drobnoziarnistą zaprawę naprawczą typu PCC (na bazie cementu, modyfikowaną polimerami). Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wypełniania nieregularnych rozkuć. Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych.

Należy stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla stwardniałej zaprawy PCC

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	$\geq 9,0$	PN-EN 196-1
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	$\geq 45,0$	PN-EN 196-1
3	Wytrzymałość na odrywanie: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	PN-EN 1542
4	Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej	K ⁻¹	$< 15 \times 10^{-6}$	PN-EN 1770
5	Dynamiczny moduł sprężystości	GPa	od 25 do 40	Procedura IBDiM SO-2
6	Skurcz w okresie 1÷90 dni	‰	$\leq 1,2$	PN-EN 12617-4
7	Pęcznienie w okresie 1÷90 dni	‰	$\leq 0,3$	PN-EN 12617-4
8	Mrozoodporność badana w wodzie i roztworze soli (2% NaCl): - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie - wytrzymałość na odrywanie	% MPa MPa MPa	F150 ≤ 5 $\geq 7,0$ ≥ 35 $\geq 1,6$	Procedura IBDiM PBTM-1/12 i Procedura IBDiM SO-3
9	Stopień wodoprzepuszczalności	-	W 8	PN-B-06250:1988

Grubość nakładanej warstwy zaprawy PCC nie może być mniejsza niż 3-krotna grubość ziaren najgrubszej frakcji kruszywa, ale nie mniejsza niż 1 cm oraz powinna zawierać się w granicach grubości podanych przez producenta. Maksymalne uziarnienie kruszywa nie może być większe niż 1/3 planowanej grubości warstwy zaprawy i powinno być mniejsze niż 8 mm.

2.8. Wymagania dla zaprawy do szpachlowania naprawionych ubytków (warstwy wyrównawczej)

Należy stosować jednoskładnikową zaprawę cementową o uziarnieniu do 0,5 mm modyfikowaną polimerami. Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wyrównywania powierzchni betonowych, szpachlowania i uszczelniania powierzchni przez zamykanie porów, rys i raków. Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych.

Należy stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla stwardniałej zaprawy szpachlowej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	$\geq 6,0$	PN-EN 196-1:2006
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	$\geq 30,0$	PN-EN 196-1:2006
3	Wytrzymałość na odrywanie: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB-TM-X1 lub PN-EN 1542:2000
4	Skurcz w okresie 1÷90 dni	‰	$\leq 1,2$	Procedura IBDiM TWm-31/97 lub PN-EN 12617-4:2004

5	Mrozoodporność badana w wodzie i roztworze soli (2% NaCl): - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie - wytrzymałość na odrywanie	% MPa MPa MPa	F150 ≤ 5 ≥ 7,0 ≥ 20 ≥ 1,6	Procedura IBDiM PBTM-1/12 i Procedura IBDiM SO-3
6	Stopień wodoprzepuszczalności	-	W8	PN-B-06250:1988

2.9. Materiał do czyszczenia ściernego

Materiał do czyszczenia ściernego - nie powinien zagrażać środowisku

2.10. 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

3.1. Ogólne wymagania dot. sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB ST.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.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

3.2.1 Sprzęt do usuwania skorodowanego betonu i czyszczenia powierzchni betonowej

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

- młotki,
- piły do betonu,
- szczotki stalowe ręczne i obrotowe,
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych,
- aparatura do czyszczenia strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka w wydajności 10 m³/h),
- odkurzacz,
- sprężarka śrubowa.

3.2.2 Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich

Do wykonania robót zbrojarskich należy stosować sprzęt wg STWIORB dotyczącej zbrojenia pkt 3.

3.2.3 Sprzęt do nakładania warstwy szcpej i środka antykorozyjnego

Środek antykorozyjny i warstwę szcpej można nakładać średniej twardości szczotką, pędzlem lub natryskiem. Do przygotowania środka należy stosować mieszadło wolnoobrotowe (max. 500 obr./min).

3.2.4 Sprzęt do nakładania zaprawy PCC

Do przygotowania zaprawy należy stosować mieszadło wolnoobrotowe (max. 500 obr./min). Zaprawę należy nakładać przy użyciu narzędzi zalecanych przez producenta.

3.2.5 Sprzęt do nakładania szpachlówki

Do nakładania szpachlówki Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

3.2.6 Sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonania prac

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

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

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich norm przedmiotowych.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB ST.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

Materiały należy transportować i przechowywać zgodnie z zaleceniami producenta podanymi w kartach technicznych materiałów. Jeżeli producent nie podaje inaczej, materiały należy transportować i przechowywać zgodnie z zaleceniami podanymi poniżej.

4.2. Transport i przechowywanie materiału do wykonania warstwy szepnej i środka antykorozyjnego

Materiał powinien być pakowany, transportowany i przechowywany w oryginalnych opakowaniach producenta (plastikowych pojemnikach lub workach papierowych). Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- masę netto,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- nr PN lub aprobaty technicznej.

Materiał należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu. Okres przydatności dostosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych, nieuszkodzonych opakowaniach, w temperaturze od +5°C do +25°C wynosi zwykle ok. 12 miesięcy od daty produkcji.

Materiał należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

4.3. Transport stali

Transport stali do naprawy skorodowanych prętów powinien odbywać się wg zasad podanych w STWIORB dotyczący zbrojenia pkt 4.

4.4. Transport i przechowywanie zapraw naprawczych

Zaprawy do napraw betonu 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.

Na każdym opakowaniu powinna znajdować się etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- masę netto,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- nr PN lub aprobaty technicznej,
- nr i datę deklaracji zgodności.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB ST.00. Wymagania Ogólne „pkt. 5

Wykonawca robót winien posiadać udokumentowane doświadczenie w wykonywaniu prac przy naprawach betonu konstrukcji mostowych.

Wykonanie naprawy powierzchni betonowej za pomocą zapraw PCC wraz z przygotowaniem powierzchni do naprawy należy wykonywać zgodnie z „Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”.

Zaprawami niskoskurczowymi można uzupełniać ubytki na głębokość 2÷10 cm w kilku warstwach. W niektórych zestawach materiałów między warstwami zaprawy naprawczej stosuje się warstwę szepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów.

Zaprawy PCC mogą być stosowane przy naprawach obiektów bez ich wyłączania z ruchu. Podczas układania zaprawy i w początkowej fazie jej wiązania należy wyeliminować ruch ciężki i dążyć do zminimalizowania drgań obiektu przez ograniczenie szybkości.

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

5.2. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

5.2.1 Dokumenty dotyczące kwalifikacji personelu

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

5.2.2 Wymagania w stosunku do osób kierujących robotami:

- uprawnienia wykonawcze i budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego,
- znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych oraz technologii stosowania materiałów, udokumentowane ukończeniem szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

5.2.3 Wymagania w stosunku do brygadzystów:

- znajomość technologii i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu, ukończenia szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

5.2.4 Wymagania w stosunku do robotników:

- znajomość zasad i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony betonu, przeszkolenie na stanowisku pracy.

5.3. Wymagana dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). 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 materiałach,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

5.4. Zasady wykonywania robót

Niniejsza STWIORB dotyczy zasad wykonywania napraw powierzchni betonowych za pomocą zapraw typu PCC.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego i stali zbrojeniowej do nałożenia materiału naprawczego,
3. nałożenie materiału naprawczego,
4. roboty wykończeniowe.

5.5. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do prac naprawczych na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne naprawy powierzchniowej betonu. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów naprawy powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania prac naprawczych.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonana na danym elemencie naprawa powierzchniowa wykazuje założone właściwości, czy jest zgodna z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania naprawy powierzchniowej betonu, a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

5.6. Zakres robót naprawczych

5.6.1 Warunki atmosferyczne

Jeżeli producent w karcie technicznej nie podaje inaczej, nakładanie zapraw naprawczych należy wykonywać przy temperaturach powietrza i podłoża: min. +5°C i max. +30°C. Podczas wykonywania prac naprawczych Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach lub normach zharmonizowanych lub aprobatkach technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3÷4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Wyniki pomiarów powinny zostać umieszczone w protokołach wykonania warstwy szczepnej i naprawy ubytków betonowych.

Zabronione jest wykonywanie robót poza granicznymi temperaturami, w czasie deszczu i przy wilgotności przekraczającej 90%.

5.6.2 Przygotowanie podłoża do napraw

Podłoże betonowe podlegające naprawie powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Odpowiednio przygotowane powinno być również odsłonięte zbrojenia.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- Usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń
- odkucie skorodowanej otuliny i w-w powierzchniowych betonu do głębokości, na której wskaźnik PH jest większy od 10
- Usunięcie słabo związanych warstw betonu przez piaskowanie, hydropiaskowanie lub zgroszkowanie
- Usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu albo stali
- Oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i części luźnych, oraz z nadmiaru wody. Podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne.
- Oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do metalicznie błyszczącej powierzchni do stopnia SA 2,5 zgodnie z PN-ISO 8501-1:1996, przez strumieniowanie sprężonym powietrzem z trwałym ścierniwem.
- Krawędzie obszarów naprawianych przy prętach zbrojeniowych powinny być odkute pod kątem 60-90°.

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

Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań.

Średnia wytrzymałość betonu na odrywanie nie powinna być mniejsza od 1,5 MPa.

Minimalna wytrzymałość na odrywanie nie powinna być mniejsza niż 1,0 MPa wg Warunków Technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U.63 z 2000r, poz.735 §170.2b, badana wg PN-92/B-01814)..

Średnia wytrzymałość na ścislenie nie powinna być mniejsza od 25 MPa (wg PN-74/B-06262).

Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej np. frezowania, piaskowania, natryskiwania strugą wody pod wysokim ciśnieniem.

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.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

5.6.3 Sposoby przygotowania podłoża przed nakładaniem materiałów naprawczych

5.8.3.1. Odkuwanie betonu

Przed nałożeniem materiałów naprawczych (zapraw PCC) należy usunąć skorodowany beton do tzw. „zdrowego betonu”, oczyścić i zabezpieczyć odkryte pręty zbrojeniowe, oczyścić powierzchnię naprawianą z wszelkich zanieczyszczeń oraz wykonać roboty iniekcyjne.

Odkuwanie skorodowanego betonu powinno odbywać się pod nadzorem Inżyniera. Dopuszczalna wielkość obszaru odkuwania betonu powinna być określona w projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z Inżynierem. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji obiektu lub jej poszczególnych elementów, należy przerwać roboty i powiadomić Inżyniera celem skonsultowania się z projektantem robót naprawczych. Należy również powiadomić bezzwłocznie Inżyniera i przerwać roboty przygotowawcze w przypadku natrafienia na stal sprężającą.

Głębokość i kształt skucia powinny być ustalone na podstawie badań, określających m.in. głębokość karbonatyzacji, głębokość penetracji szkodliwych związków chemicznych, a także na podstawie badań wytrzymałościowych, określających wytrzymałość betonu. W przypadku degradacji betonu sięgającej znacznej głębokości, proces skuwania należy poprzedzić analizą statyczno-wytrzymałościową, określającą czy skuwanie nie zagrazi bezpieczeństwu konstrukcji i ewentualnie wykonać niezbędne prace zabezpieczające. Linie wyznaczające krawędzie odkuć powinny być prostopadłe lub równoległe do osi naprawianego elementu. Krawędzie obszaru naprawianego należy podkuć (naciąć liniowo) pod kątem prostym. Minimalna głębokość podkucia wynosi 1 cm.

5.8.3.2. Czyszczenie podłoża betonowego

Czyszczenie podłoża betonowego polega na usunięciu części luźnych, pyłów, olejów, mleczka cementowego i innych elementów obniżających przyczepność. Sposób oczyszczania należy dostosować do przewidywanych do wbudowania materiałów naprawczych, zgodnie z ich kartami technicznymi. Do czyszczenia powierzchni należy stosować metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami.

5.8.3.3. Wymiana i uzupełnienie zbrojenia

Jeżeli stwierdzono korozję zbrojenia, to powinno ono być odsłonięte w stopniu umożliwiającym jego oczyszczenie i ewentualne wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego jego powierzchni. W przypadku stwierdzenia powierzchniowej korozji prętów zbrojenia (od strony otuliny) beton należy rozkuć do ½ średnicy pręta zbrojeniowego.

Gdy pręty zbrojeniowe są skorodowane na całym obwodzie rozkucie powinno sięgać jeszcze około 2 cm poza pręt. Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy obróbką strumieniowo-ścierną do stopnia czystości wymaganego przez producenta materiałów naprawczych (zwykle do stopnia Sa ½ wg PN-EN ISO 8501-1:2008).

W przypadku stwierdzenia po odkuciu korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego, należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi. Pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego. Łączenie prętów uzupełnianych z prętami uzupełniającymi należy wykonywać zgodnie z PN-S-10042:1991.

O potrzebie wymiany lub wprowadzenia dodatkowego zbrojenia uzupełniającego należy powiadomić Inżyniera i Projektanta.

Po oczyszczeniu pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym. Na zabezpieczenie prętów zbrojeniowych przed korozją należy stosować materiały o spoiwie mineralnym. Materiały te należy stosować łącznie z materiałami naprawczymi. Ilość i grubość warstw ochrony antykorozyjnej prętów oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w Kartach Technicznych materiałów.

Przygotowanie środka antykorozyjnego do użycia musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej. Zwykle odpowiednią ilość wody wlewa się do mieszarki wolnoobrotowej i dodaje suchy składnik mieszając aż do uzyskania jednorodnej masy o konsystencji śmietany (nie krócej niż 3 min.). Oczyszczone pręty zbrojeniowe należy pokryć materiałem antykorozyjnym za pomocą szczotki, pędzla lub rozpylacza. Ilość i grubość warstw ochrony antykorozyjnej prętów oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w kartach technicznych materiałów. Zwykle należy zastosować dwie warstwy o grubości 0,5 mm każda. Odstęp pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw wynosi zwykle od 4 do 5 godz. w temperaturze +20°C. Kolejne warstwy naprawy można nakładać po upływie czasu określonym przez producenta (zwykle od 4 do 5 godzin w temp. +20°C).

Naniesione warstwy pokrycia antykorozyjnego nie mogą ulegać nawilżaniu podczas procesu wiązania.

Przy silnym nasłonecznieniu, oddziaływaniu deszczu lub mrozu, należy stosować szczególne środki ochrony, jak np. przekrycie plandekami, matami itp.

Z zabezpieczenia antykorozyjnego prętów zbrojeniowych Wykonawca sporządzi protokół.

5.8.3.5. Przygotowanie podłoża bezpośrednio przed nałożeniem zaprawy naprawczej -nakładanie warstwy szczepnej i środka antykorozyjnego

Przygotowanie warstwy szczepnej i środka antykorozyjnego do użycia musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej. Zwykle odpowiednią ilość wody wlewa się do mieszarki wolnoobrotowej i dodaje suchy składnik mieszając w mieszadle wolnoobrotowym przez co najmniej 3 min., aż do uzyskania jednorodnej masy o konsystencji śmietany. Oczyszczone pręty zbrojeniowe należy pokryć środkiem antykorozyjnym przy pomocy średniej twardości szczotki, wałka lub rozpylacza. Ilość nakładanych warstw i odstęp czasowy pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

Przed wykonaniem warstwy szczepnej podłożę należy zwilżyć czystą wodą aż do nasycenia (chyba, że producent podaje inaczej w karcie technicznej). W wypadku wykonywania robót metodą natryskową nasaczenie może potrwać nawet do 24 h. Warstwę szcpezną należy nakładać szczotką, pędzlem lub natryskiem. Warstwa szcpejna musi zostać dobrze wtarta w podłożę w celu osiągnięcia dobrego związania z podłożem. Ilość i grubość warstw oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w kartach technicznych materiałów. Zwykle temperatura powietrza i podłoża w trakcie układania warstwy powinna wynosić min. +5°C i max. +30°C. Następne warstwy naprawcze powinny być układane na wilgotną warstwę szcpezną metodą „mokre na mokre”, chyba że producent podaje inaczej w karcie technicznej materiału.

Z wykonania warstwy szczepnej Wykonawca sporządzi protokół.

Jeżeli nie jest stosowana warstwa szcpejna podłożę betonowe powinno być przygotowane do nałożenia zaprawy naprawczej zgodnie z zaleceniem producenta. Zwykle powinno być ono starannie nasączone wodą przez 3 dni poprzedzające betonowanie, aby suchy stary beton nie odciągał wody ze świeżej mieszanki, a także aby w jak największym stopniu zmniejszyć skurcz różnicowy między starym betonem a świeżą zaprawą. Bezpośrednio przed nałożeniem zaprawy naprawczej nadmiar wody należy usunąć, aby powierzchnia była matowo-wilgotna.

5.6.4 Przygotowanie mieszanek

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Wyniki kontroli jakości materiałów do napraw powinny zostać zamieszczone w odpowiednich protokołach.

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w karcie technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji wlewając odpowiednią ilość wody do czystego naczynia, a następnie podczas mieszania, dodając suchą zaprawę. Aby ograniczyć napowietrzanie należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne, mieszając nie krócej niż 3 minuty. Bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza.

Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug, o określonej konsystencji. Należy zwracać szczególną uwagę na dno i ścianki pojemnika, przestrzegając czasu mieszania. Należy ograniczać napowietrzanie mieszanek stosując odpowiednio niskie obroty mieszarek. Preparat jest gotowy do użycia zaraz po wymieszaniu.

Należy zawsze przygotować mieszanki z pełnych zawartości opakowań.

Dokładne informacje o mieszanii, dane produktów i uwagi szczególne znajdują się w specjalnych informacjach technicznych o produktach.

5.6.5 Nakładanie zaprawy naprawczej

5.8.5.1. Warunki ogólne

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistów. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału.

Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów naprawczych ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych napraw.

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.8.5.2. Nakładanie zaprawy naprawczej

Jeżeli producent nie przewiduje inaczej, zaprawę naprawczą należy nanieść na podłoże bezpośrednio po nałożeniu warstwy szczepnej, metodą „mokre na mokre”.

W przypadku, gdy warstwa szczepna nie jest stosowana, zwykle wymagane jest zwilżenie powierzchni betonowej wodą i usunięcie jej nadmiaru, tak by powierzchnia podczas układania zaprawy była matowo-wilgotna.

Zaprawę należy nanosić techniką wskazaną przez producenta w karcie technicznej. W sytuacji, gdy konieczne jest nałożenie kolejnej warstwy zaprawy naprawczej należy odczekać okres czasu wymagany przez producenta (zwykle 24 godziny) do momentu utwardzenia się warstwy poprzedniej, następnie nałożyć warstwę szczepną i na świeżą warstwę szczepną nałożyć zaprawę naprawczą.

Jeżeli producent nie wymaga inaczej, powierzchni na której wykonano naprawę nie należy wygładzać na mokro. Po wstępnym związaniu i częściowym stwardnieniu zaprawy (około 1,2 godzin) naprawianą powierzchnię należy delikatnie zatrzeć packą pokrytą gąbką, filcem lub miękkim tworzywem syntetycznym. Nie wolno stosować siłowego zacierania „na ostro”. Wykonaną naprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem poprzez przykrywanie folią lub brezentem systematycznie zraszając wodą. Nie wolno wykonać naprawy skrapiać wodą i zagładszać do wypłynięcia mleczka cementowego, ani posypywać cementem.

Dla zapraw na bazie cementu, w przypadku braku w-wy szczepnej, podłoże należy wstępnie nasączyć kapilarnie wodą. Powierzchnia powinna być matowa i wilgotna. Należy bezwzględnie usunąć pozostałości wody jak również film wodny.

W miejscach wskazanych dokumentacją odtworzenie otuliny i geometrii należy wykonać metodą natrysku. Należy zachować wymagania technologiczne producenta.

Uzupełnienie drobnych ubytków i wyrównanie powierzchni po naprawie ubytków należy wykonać warstwą wyrównawczą (zaprawą szpachlową) najwcześniej po 24 godzinach od zakończenia naprawy (chyba że producent podaje inaczej). Zwykle przed nałożeniem szpachłówki podłoże należy lekko zwilżyć, tak aby było matowo-wilgotne. Szpachlówkę można nakładać za pomocą packi stalowej, drewnianej lub kielni. Zwykle wymagane jest nałożenie dwóch warstw. Pierwszą warstwę po ułożeniu należy lekko zatrzeć dla nadania jej szorstkości, druga warstwa stanowi ostateczne pokrycie powierzchni. Nałożoną warstwę zaprawy wyrównawczej należy wygładzić np. wilgotną gąbką, nie należy wygładzać zaprawy za pomocą kielni stalowej ani plastikowej. Należy przestrzegać grubości warstw, które można nakładać jednorazowo (zwykle około 3 mm). Jeżeli konieczne jest nałożenie grubszej warstwy zaprawę wyrównawczą należy nakładać w kilku warstwach. Należy przestrzegać okresu czasu pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zaprawy wyrównawczej (około 24 godzin) oraz pomiędzy zaprawą wyrównawczą i powłoką ochronną wg odrębnego STWIORB (około 4 dni).

5.6.6 Pielęgnacja

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z wykonaniem naprawy powierzchni betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych.

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych odkryte powierzchnie betonu wymagają:

- ochrony przed szybkim wysychaniem. Unikać wpływu wysokich temperatur, mrozu oraz przeciągów powietrznych, utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią, plankami lub matami),

- w stanie świeżym zaprawy naprawczej nie należy spryskiwać wodą,
- w czasie dojrzwania (a szczególnie w czasie wiązania betonu) ochrony zabetonowanych elementów przed uderzeniami i drganiami.

Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem. Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w Kartach Technicznych, zaprawę należy pielęgnować przez okres min. 5 dni.

Czas trwania pielęgnacji dobierać w zależności od warstwy naprawczej oraz warunków atmosferycznych.

5.6.7 Uwagi dodatkowe do wykonania

W czasie wykonywania robót należy chronić skórę i oczy przed zapyleniem. Należy używać ubrań, okularów i rękawic ochronnych. Należy przestrzegać zaleceń dotyczących bezpieczeństwa pracy podanych przez producenta.

Materiał w stanie sybkim nie powinien dostać się do kanalizacji, gruntu ani wód gruntowych. Należy zawsze doprowadzić do związania resztek materiału przy użyciu około 15-20% wody. Materiał związany może być usuwany jak zwykły gruz betonowy.

Przyrządy robocze można czyścić zwykłą wodą. Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB ST.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 pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania naprawy powierzchni betonowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

6.3. Kontrola jakości materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości 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 deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną, a także kartę techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

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

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd. Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników i zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.4. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże betonowe podlegające naprawie powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność.

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w karcie technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów (elementów) powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu, dla obiektów remontowanych powinna ≥ 25 MPa,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:
 - wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
 - wartość minimalna 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

Jeżeli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1.0MPa, należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok w odległości około 1m. W przypadku gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1.5MPa, to należy uznać, iż warunek wytrzymałości podłoża betonowego na odrywanie został spełniony.

Odkryte zbrojenie powinno być oczyszczone do stopnia czystości wymaganego przez producenta materiałów naprawczych (zwykle do stopnia Sa ½ wg PN-EN ISO 8501-1:2008) i pokryte środkiem antykorozyjnym zgodnie z pkt 5.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

W przypadku powstania jakichkolwiek wątpliwości, należy wykonać dodatkowe pomiary w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

6.5. Badania w trakcie wykonywania robót

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi. W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i odpowiednią suchość bądź wilgotność podłoża, a również odpowiednie przygotowanie mieszanek.

6.6. Kontrola wykonania prac naprawczych

Kontrola wykonania prac naprawczych obejmuje:

- a) badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża,
- b) sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych naprawianego elementu,
- c) sprawdzenie grubości otuliny zbrojenia.

Ad a) Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, Wykonawca powinien zbadać w obecności Inżyniera przez ostukiwanie. W przypadku złej przyczepności naprawy do betonu występuje specyficzny dźwięk. Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-EN 1542:2000. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu.

Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być mniejsza niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być mniejsza niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest mniejsza niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera.

W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie mniejsza niż 1,5 MPa, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania. W czasie prac należy także dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonywania naprawy, charakteru istniejącej faktury.

Ad b) Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1999.

Ad c) Po zakończeniu naprawy należy sprawdzić wykonaną otulinę zbrojenia w naprawianym elemencie metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości założonych w projekcie naprawy. Z kontroli robót Wykonawca sporządzi protokół.

6.7. Kontrola po wykonaniu robót

Jakość wykonanej naprawy ocenia Inżynier po sprawdzeniu wyglądu i na podstawie przedstawionych przez Kierownika dzienników wykonania naprawy powierzchniowej.

Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty i protokoły z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-EN 1542:2000. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania. W czasie prac należy dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonania naprawy, charakteru istniejącej faktury.

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1997. Po zakończeniu naprawy wskazane jest sprawdzenie wykonanej otuliny zbrojenia w naprawianym elemencie, metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości założonych w projekcie.

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.

7.1. Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB ST.00 "Wymagania Ogólne".

7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Jednostką obmiaru jest 1m² naprawionej powierzchni przy uwzględnieniu faktycznego zużycia materiałów naprawczych, przy uwzględnieniu wykonania wszystkich robót wyszczególnionych w Przedmiarze.

Budowa i rozbiórka rusztowań, pomostów, przygotowanie powierzchni 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.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiorowi podlegają:

- Wykonane rusztowania i pomosty robocze
- podłoże betonowe,
- zakres i kształt odkucia,
- naprawione i zabezpieczone zbrojenie,
- wykonana warstwa naprawy

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.

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.

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 ST.00. zasadami.

Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zg z projektem i ST.

8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża do wykonania naprawy,
- przygotowanie zbrojenia - oczyszczenie i nałożenie materiału antykorozyjnego,
- nałożenie warstwy szpempnej.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne warunki płatności podane są w STWIORB ST.00.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,
- przygotowanie zbrojenia - oczyszczenie, ewentualne wzmocnienie i nałożenie materiału antykorozyjnego,
- nałożenie warstwy szpempnej,
- nałożenie zaprawy naprawczej,
- nałożenie warstwy wyrównawczej,
- pielęgnację naprawy,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- 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-EN 196-1:2006	Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie
PN-EN 1770:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej
PN-EN 12617-4:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia
PN-B-06250:1988	Beton zwykły
PN-B-01807:1988	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
PN-B-04500:1985	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-S-10042:1991	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
PN-B-01807	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
PN-B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
ISO 8501-2	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów- Wzrokowa ocena czystości powierzchni- Arkusz 2: Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.
PN-ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni.
PN-H-97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
Procedura IBDiM PB-TM-X1	Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metodą „pull-off”
Procedura IBDiM TWm-18/97	Badanie przyczepności do zbrojenia zapraw modyfikowanych
Procedura IBDiM SO-1	Badanie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej dla zapraw modyfikowanych
Procedura IBDiM SO-2	Badanie dynamicznego modułu sprężystości dla zapraw modyfikowanych
Procedura IBDiM TWm-31/97	Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
Procedura IBDiM PBTM-1/12	Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych
Procedura IBDiM SO-3	Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych

15. ST.14 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 betonowych metodą iniekcji.

Przewiduje się wykonanie iniekcji średniociśnieniowej od 0,8 do 8 MPa.

1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1. **Uszczelnienie konstrukcji** – zabezpieczenie elementu konstrukcji przeciwwilgociowe lub przeciwwodne;
- 1.4.2. **Iniekcja ciśnieniowa** - metoda wtłaczania 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 umożliwiającą 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 wtłaczana 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 ST.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.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji własności użytkowych materiału objętego normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną lub europejską aprobatą techniczną, lub krajowej deklaracji własności użytkowych dla materiału objętego Polską Normą lub krajową oceną techniczną lub aprobatą techniczną, a także kart technicznych i instrukcji użytkowania poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

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.

2.2. Wymagania szczegółowe

Według niniejszej STWIORB do iniekcji siłowej (sklejającej) rys i pęknięć należy stosować kompozycję epoksydową.

Istniejące rysy i pęknięcia klasyfikujące się do sklejania siłowego o rozwartości od 0,3 mm należy scalić metodą iniekcji ciśnieniowej materiałem iniecyjnym na bazie żywicy epoksydowej z dopuszczeniem do stosowania w warunkach mokrych (na podłożu wilgotnym).

Istniejące rysy klasyfikujące się do elastycznego wypełnienia uszczelniającego o rozwartości powyżej 0,1 mm (nie klasyfikujące się pod względem konstrukcyjnym do sklejania siłowego) należy wypełnić (uszczelnąć) metodą iniekcji ciśnieniowej elastycznym materiałem iniecyjnym na bazie żywicy poliuretanowej o właściwych parametrach technicznych umożliwiających wiązanie w warunkach podwyższonej wilgotności i przeznaczonej do iniekcji zarysowań o rozwartości rys z zakresu $0,1 < w < 0,3$.

Tablica 1. Wymagania dla kompozycji do iniektowania rys o rozwarłości do 5 mm

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥ 4	PN-B-01814
2	Przyczepność do stali	MPa	≥ 10	PN-B-01814
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 25	PN-C-89034
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥ 50	PN-EN ISO 178
5	Wytrzymałość na ściskanie czystej kompozycji	MPa	≥ 50	PN-EN ISO 604
6	Czas żelowania (w zależności od temperatury)	min	$10 \div 75$	PN-EN ISO 2535
7	Współczynnik lepkości dynamicznej (w zależności od temp.)	MPas	$250 \div 500$	PN-EN ISO 2431

Do iniektowania rys o rozwarłości powyżej 5 mm można stosować kompozycje, która spełnia wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kompozycji epoksydowej do iniektowania rys o rozwarłości powyżej 5 mm

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥ 3	PN-B-01814
2	Przyczepność do stali	MPa	≥ 8	PN-B-01814
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 30	PN-C-89034
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥ 45	PN-EN ISO 178
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥ 90	PN-EN ISO 604
6	Czas żelowania (w zależności od temperatury)	min	$10 \div 75$	PN-EN ISO 2535)
7	Lepkości dynamiczna	MPas	≤ 5800	PN-EN ISO 2431

Do przyklejania wentyli iniekcyjnych można stosować szybkowiązący klej.

Do kompozycji mineralnej wypełniającej można stosować zaczyn cementowy do iniektowania, systemowy, tj. zgodny z zaszosowanym systemem do iniekcji.

Do uszczelniania rys można stosować gips (iniekcja niskociśnieniowa) lub kit. Materiały do uszczelniania rys i przyklejania wentyli powinny być wskazane przez producenta kompozycji iniekcyjnej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB ST.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

3.2.1 Sprzęt do wykonania iniekcji średnio- i niskociśnieniowej

Do wykonania iniekcji średnio- i niskociśnieniowej Wykonawca powinien mieć w dyspozycji następujący sprzęt:

- syfon iniekcyjny o odpowiednim ciśnieniu,
- agregat sprężarkowy o małej wydajności lub pompkę nożną,
- powierzchniowe wentyle iniekcyjne (tarcze iniekcyjne),
- szczotki stalowe lub włosiane,
- pojemniki polietylenowe,
- naczynia do objętościowego dozowania składników kompozycji iniekcyjnej,
- łopatkę drewnianą do mieszania kompozycji,
- szpachlę stalową,
- odzież ochronną (rękawice, kombinezony, fartuchy),
- rozcieńczalniki do mycia syfonu i naczyń,
- szczotki lub pędzle do mycia syfonu,
- czyste szmaty.

3.2.2 Sprzęt do wykonania iniekcji wysokociśnieniowej

Do wykonania iniekcji wysokociśnieniowej Wykonawca powinien mieć w dyspozycji następujący sprzęt:

- agregat wysokociśnieniowy,
- 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,
- łopatkę drewnianą 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 ST.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 następujące 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 opakowaniach 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 ST.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

5.2. Diagnostyka konstrukcji mostowej

Przed przystąpieniem do wykonania naprawy należy wykonać diagnostykę konstrukcji określającą rodzaj i zakres uszkodzeń oraz przyczynę ich powstania. W zakresie poniższej STWIORB diagnostyka powinna zawierać:

- szczegółową inwentaryzację rys z określeniem ich długości, szerokości i przebiegu,
- określenie przyczyn powstania rys,
- określenie rodzaju rys (ruchome, nieruchome), zmiany ich szerokości,
- stopień zawilgocenia rys (w tym występowanie przecieków wody).

5.3. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawcy zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez Wykonawcę powinno być zawarte w warunkach kontraktu. Szczegółowe wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy wykonującego naprawy powierzchni betonowych zostały podane w STWIORB Naprawy powierzchni betonowych zaprawami PCC.

5.4. 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 informacje 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. Przykład dokumentacji robót iniekcyjnych został zamieszczony w załączniku 3. Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

5.5. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

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

5.6. 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.

5.7. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do prac naprawczych na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne naprawy powierzchniowej betonu.

Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów naprawy powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania prac naprawczych.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonana na danym elemencie naprawa wykazuje założone właściwości, czy jest zgodna z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża i prętów zbrojenia przez wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia, wykonanie iniekcji, warstwy szpempnej, uzupełnienia ubytku, a kończąc na ewentualnej powłoce ochronnej.

Dodatkowo, podczas wykonywania pola referencyjnego, dla materiałów z grupy zapraw, należy wykonać kontrolę wykonywania prac obejmującą sprawdzenie, na min. 3 próbkach, beleczkach 4×4×16 cm, gęstości objętościowej oraz wytrzymałości na ściskanie zgodnie z normą PN-B-04500:1985. Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania zgodnie z przedmiotowymi normami lub aprobatami technicznymi. Gęstość objętościową należy określić również na próbkach o grubości min. 15 mm, pobranych z odwiertów, uzyskanych podczas badania wytrzymałości na odrywanie (metoda „pull-off”), przy czym należy wykonać min. 3 pomiary gęstości objętościowej i obliczyć wartość średnią.

W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze naprawy powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie dla każdego rodzaju stosowanej naprawy powierzchniowej. Miejsca, liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inżynier.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania naprawy betonu, a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

5.8. Przygotowanie podłoża

Powierzchnie ograniczające miejsce uszczelnienia iniekcją powinny odznaczać się wystarczającą wytrzymałością, a także być wolne od kurzu, starych powłok, olejów i mleczka cementowego oraz innych substancji zmniejszających przyczepność. Przed wykonaniem robót iniekcyjnych należy usunąć skorodowany beton do tzw. „zdrowego betonu” i oczyścić powierzchnię naprawianą z wszelkich zanieczyszczeń, zgodnie z STWIORB Naprawy powierzchni betonowych zaprawami PCC.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

5.9. Iniekcja rys

5.9.1 Warunki ogólne

W przypadku, gdy w przygotowanym podłożu występują rysy nie uwzględnione w dokumentacji projektowej to Wykonawca powinien je zinwentaryzować. W elementach betonowych i żelbetonowych dopuszczalne jest pozostawienie rys, gdy ich rozwartość nie przekracza 0,2 mm, są one suche, a ich propagacja jest już zakończona.

W przypadku rys o rozwartości powyżej 0,2 mm lub nadal propagujących należy wykonać ich iniekcję. Iniekcję można stosować do naprawy rys 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 pęknięć 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 zadaszeniem.

5.9.2 Zasady obowiązujące pracowników podczas wykonywania iniekcji

Kompozycje na bazie żywic epoksydowych należą do środków łatwopalnych i toksycznych. W związku z tym konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- wszelkie operacje z żywicami należy wykonywać w rękawicach ochronnych,
- skórę zanieczyszczoną żywicą lub gotową kompozycją z utwardzaczem należy zmyć tamponem zwilżonym acetonem 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 wysokociśnieniowej 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.

5.9.3 Przygotowanie sprzętu do iniekcji

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

Przed wykonaniem iniekcji niskociśnieniowej 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 wysokociśnieniowej polega na wykonaniu następujących czynności:

- zmontowaniu zestawu wysokociśnieniowego 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 szybkozłącza,
- zamknięciu zaworu przy syfonie iniekcyjnym.

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

5.9.4 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 (zwykle 2:1) 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 iniekcyjną do pistoletu. W tym celu po wlewniu 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 szybkozłącza).

5.9.5 Przygotowanie rysy lub pęknięcia do iniekcji i wykonanie iniekcji

Po przygotowaniu powierzchni betonu wg pktu 5.8 powierzchnie rys (pas do 20 cm) należy opiaskować. Następnie rysę należy przepłukać rozpuszczalnikiem, przedmuchać suchym, sprężonym powietrzem i osuszyć. Iniektowany beton nie może być zimny lub zmarznięty. Temperatura betonu powinna odpowiadać zaleceniom podanym przez producenta żywicy iniekcyjnej. Jeżeli jest niższa to beton należy ogrzać powierzchniowo np. za pomocą promienników podczerwieni lub nagrzewnicami gazowymi.

Przed przystąpieniem do iniekcji należy wzdłuż rysy wykuć bruzdę oraz zamknąć rozkute rysy szybko i skutecznie, wodoszczelną zaprawą pęczniącą. W celu wykonania iniekcji (mniejszych rys) należy wzdłuż rysy, po obu jej stronach wywiercić otwory $\varnothing 14$ mm sięgające do $\frac{3}{4}$ grubości zarysowanego elementu i w rozstawie co 15,0 cm i wykonane pod kątem około 45° naprzemiennie po obu stronach spęknięcia. Następnie należy osadzić w otworach stalowe pręty „zszywające” $\varnothing 12$ mm. W otwory pręty wsuwa się luźno. W wywierconych otworach należy zamontować wentyle (pakery) iniekcyjne. Do iniekcji zaleca się użyć iniekcyjne pakery rozporowe o średnicy $\varnothing 14$ mm oraz o dł. L=75 mm lub 150 mm z zaworem zwrotnym. Długości wierconych otworów oraz prętów zszywających należy dobrać w zależności od grubości zarysowanego elementu.

Przed wtłaczaniem kompozycji iniekcyjnej zaleca się sprawdzenie spęknięć, pod kątem przydatności do iniekcji. W tym celu pakery są przedmuchiwanie sprężonym powietrzem wolnym od oleju i wody. W trakcie tej czynności wszystkie pakery, oprócz pakera przez który wtłacza się powietrze i pakera sąsiedniego mają być zamknięte.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB ST.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 pkt 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 deklarację 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 pkt 5.9.

Z przygotowania podłoża sporządzony 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,
- wykonaniu odwiertów i pobraniu próbek.

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 odwierty za pomocą wiertnicy z koronką diamentową. W zależności od wielkości iniektowanego elementu, należy pobrać próbki o średnicy 50 ÷ 100 mm. Próbkę należy poddać oględzinom w celu oceny wgłębnej penetracji kompozycji. Po oględzinach próbki należy pociąć na walce wysokości równej średnicy próbki i zgnieść w maszynie wytrzymałościowej. O jakości iniekcji decyduje postać zniszczenia próbki. Zniszczenie próbki w betonie (jak w przypadku materiału jednorodnego), a nie w sklepie świadczy o prawidłowo wykonanej iniekcji.

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 betonowych 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 ST.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

Jednostką obmiarową jest m (metr) zainiektowanej rysy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB ST.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 ST.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB ST.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 betonowego do wykonania iniekcji,
- przygotowanie poszczególnych rys do iniektowania (w tym usunięcie słabego betonu wokół 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

16. ST.15 ROBOTY OGÓLNOBUDOWLANE - BUDYNKI**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ogólnobudowlanych – wykończenia budynku.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna (STWIORB) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej oraz przy uwzględnieniu przepisów bhp.

1.3. Przedmiot i zakres robót objętych STWIORB

Specyfikacja dotyczy wykonania konstrukcji budynku opisanego w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4, a także zdefiniowanymi poniżej:

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne powszechnie stosowane wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”, pkt. 1.5.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji własności użytkowych materiału objętego normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną lub europejską aprobatą techniczną, lub krajowej deklaracji własności użytkowych dla materiału objętego Polską Normą lub krajową oceną techniczną lub aprobatą techniczną, a także kart technicznych i instrukcji użytkowania poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

2.2. Elementy murowe***Pustaki budowlane zgodne z dokumentacją projektową***

zaprawa cementowo-wapienna (cement : wapno : piasek):

• Wytrzymałości na ściskanie zapraw ogólnego przeznaczenia, wytwarzanych na placu budowy:

klasa M 5,0 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 5,0 N/mm²,

Dla zapraw murarskich produkowanych fabrycznie wytrzymałość na ściskanie powinna być deklarowana przez producenta. Producent może deklarować klasę wytrzymałości na ściskanie oznaczoną literą „M” i następującą po niej liczbą klasy, co oznacza, że wytrzymałość na ściskanie w N/mm² jest nie mniejsza od tej liczby.

Do murów zbrojonych należy stosować zaprawy nie powodujące korozji zbrojenia.

Nie dopuszcza się do wykonywania robót zaprawy niesystemowej, wykonywanej na miejscu.

2.3. Materiały do obróbek blacharskich

Materiały stosowane do wykonania pokryć dachowych powinny mieć m.in.: Aprobaty techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami, dodatkowo certyfikat na znak bezpieczeństwa

Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm, Na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta.

Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do wykonania robót.

Materiały stosowane do wykonania **tynków** powinny mieć:

- ✓ oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

- ✓ deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, albo
- ✓ oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”,
- ✓ okres przydatności do użycia podany na opakowaniu

2.4. Rodzaje materiałów do wykonywania tynków

Wszystkie materiały do wykonania **tynków** powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

Suche mieszanki tynkarskie przygotowane fabrycznie powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10109:1998 lub aprobaty technicznych.

Masy tynkarskie do wypraw powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10106:1997, PN-92/B-01302 lub aprobaty technicznych.

Zaprawy budowlane używane do przygotowania podłoża pod tynki oraz ewentualnego wykonania podkładów pod wyprawy pocienione powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-90/B-14501 „Zaprawy budowlane zwykłe”.

Do zapraw tych należy stosować:

- ✓ piaski odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13139:2003 i PN-EN 13139:2003/ AC:2004,
- ✓ cement odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002,
- ✓ wapno suchogaszone (hydratyzowane) lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna palonego. Ciasto wapienne powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych;
- ✓ wymagania dla wapna określone są w normie PN-EN 459-1:2003,
- ✓ gips odpowiadający wymaganiom normy PN-B-30041:1997,
- ✓ wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004; bez badań laboratoryjnych może być stosowana tylko wodociągowa woda pitna

Masy wyrównawcze i naprawcze do podłoża odpowiadające wymaganiom aprobaty technicznych.

Wyroby do robót tynkowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- ✓ są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- ✓ są właściwie oznakowane i opakowane,
- ✓ spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,

producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych mieszanek tynkarskich również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów. Niedopuszczalne jest stosowanie do robót tynkowych fabrycznie przygotowanych mieszanek tynkarskich nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy

2.5. Warunki przechowywania wyrobów do robót tynkowych

Wszystkie wyroby do robót tynkowych pakowane w worki powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

2.6. Inne wyroby i materiały

Do wznoszenia konstrukcji murowych można stosować inne wyroby i materiały:

cement spełniający wymagania norm PN-EN 197-1 i PN-EN 413-1,

wapno budowlane odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 459-1,

piasek i inne kruszywa mineralne, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN 13139,

styropian EPS100

Strop gęstożebrowy typu Rector 20+4

Jastrych cementowy,

Papy budowlane,

Izolacja typu abizol ST na gruncie z dysporbitu,

Paroizolacja,

Beton na posadzki i jako chudy zgodny z PN-EN 206,

membrana dachowa z termoplastycznych poliolefinów,

system podłóg modularnych 600x600x36mm, impregnowane i doimpregnowywane na budowie,

kruszywa lekkie do betonów i zapraw spełniające wymagania określone w PN-EN 13055,

wodę do betonów i zapraw zgodną z wymaganiami normy PN-EN 1008.

Geowłóknina gramatury 200g/m²

Stosowane spoiwa polimerowe i inne domieszki do zapraw powinny spełniać wymagania odpowiednich norm polskich i dokumentacji projektowej

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST, pkt 3

Roboty w znacznej części będą wykonywane ręcznie. Do montażu cięższych elementów można stosować np. dźwig typu żuraw. Sprzęt podlega akceptacji inżyniera.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”, pkt 4

Wyroby i materiały do robót murowych mogą być przewożone jednostkami samochodowymi, kolejowymi, wodnymi i innymi.

Ładunek i wyładunek elementów murowych pakowanych w jednostki ładunkowe należy prowadzić urządzeniami mechanicznymi wyposażonymi w osprzęt widłowy, kleszczowy lub chwytakowy.

Do transportu wyrobów i materiałów w postaci suchych mieszanek, w opakowaniach papierowych zaleca się używać samochodów zamkniętych. Do przewozu wyrobów i materiałów w innych opakowaniach można wykorzystywać samochody pokryte plankami lub zamknięte.

Cement i wapno suchogazzone luzem należy przewozić cementowozami. Wapno gaszone w postaci ciasta wapiennego można przewozić w skrzyniach lub pojemnikach stalowych.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

Przed przystąpieniem do murowania ścian należy odebrać roboty ziemne i fundamentowe sprawdzając zgodność ich wykonania z dokumentacją projektową i odpowiednimi szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.

Przed przystąpieniem do wznoszenia murów nadziemnych należy sprawdzić, zgodnie z pkt. 6.4. niniejszej specyfikacji, wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian fundamentowych.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót murowych

Roboty murowe należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją techniczną i zasadami sztuki murarskiej.

O ile w dokumentacji projektowej i/lub specyfikacji technicznej oraz dokumentach odniesienia wyrobów murowych nie podano inaczej, to:

- mury należy wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania elementów murowych i grubości spoin tak, aby ściana stanowiła jeden element konstrukcyjny,
- elementy murowe powinny być układane na płask, a nie na rąb lub na stojąco,
- spoiny poprzeczne i podłużne w sąsiednich warstwach muru powinny być usytuowane mijankowo,
- mury należy wnosić możliwie równomiernie na całej ich długości,
- elementy murowe powinny być czyste i wolne od kurzu,
- przed wbudowaniem elementy murowe powinny być moczone, jeżeli takie wymaganie zawarto w dokumentach odniesienia lub instrukcji producenta wyrobu,
- stosowanie elementów murowych połówkowych przy murowaniu słupów i filarów, poza liczbą konieczną do uzyskania prawidłowego wiązania, jest niedopuszczalne,
- liczba elementów murowych połówkowych nie powinna przekraczać:
- w murach konstrukcyjnych zbrojonych - 10%,
- w murach konstrukcyjnych niezbrojonych - 15%,
- w ścianach wypełniających, podokiennych i na poddaszu - 50%,
- konstrukcje murowe o grubości mniejszej niż 1 cegła, murowane na zaprawę zwykłą, mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C, a murowane na zaprawę lekkie i klejowe mogą być wykonywane przy minimalnej temperaturze określonej przez producenta zaprawy,
- wykonywanie konstrukcji murowych o grubości 1 cegły i grubszych dopuszcza się przy temperaturze poniżej 0°C pod warunkiem stosowania środków umożliwiających wiązanie i twardnienie zaprawy, przewidzianych w specyfikacji technicznej, lub pod warunkiem dopuszczenia takiej możliwości przez producenta zaprawy,
- w przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych.

5.2. Wymagania dotyczące podłoża pod tynki

Podłoża powinny być równe, mocne, jednorodne, równomiernie chłonnące wodę, szorstkie, suche, nie pyłące, wolne od wykwitów, bez rys i pęknięć. Powierzchnia ewentualnego tynku podkładowego nie powinna być wygładzona lub zatarta.

Nadlewki, nacieki i wystające nierówności podłoża należy skuć lub zeszlifować. Rysy, raki, kawerny i ubytki podłoża należy naprawić zaprawą cementową lub specjalnymi masami naprawczymi, na które wydane są aprobaty techniczne. Zabrudzenia powierzchni smarami, olejami, bitumami, farbami należy usunąć, zmywając odpowiednimi preparatami odtłuszczającymi albo stosując środki mechaniczne (np. piaskowanie).

Z podłoży należy usunąć warstwę pyłącą oraz odpylić powierzchnię. Wystające lub widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie. Podłoża z płyt gipsowo-kartonowych powinny mieć zaszpachlowane styki płyt i wkręty mocujące.

Podkłady z **tynków** zwykłych powinny spełniać wymagania PN-70/B-10100, odpowiednie do założonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej - odmiany i kategorii tynku podkładowego. Uwzględniając stan podłoża, wskazówki pochodzące od producenta mieszanki tynkarskiej oraz warunki atmosferyczne, w których nakładana będzie wyprawa, konieczne może być wstępne przygotowanie podłoża do tynkowania, poprzez jego zwilżenie wodą zagruntowanie bądź zastosowanie środków zwiększających przyczepność tynku do podłoża. Jako środki zwiększające przyczepność tynku do podłoża stosowane są:

- ✓ obrzutka wstępna,
- ✓ zaprawy i szlasy zwiększające przyczepność,
- ✓ substancje płynne tzw. mostki adhezyjne.

Dobór ewentualnych działań wstępnego przygotowania podłoża musi być zgodny z zaleceniami producenta mieszanki tynkarskiej oraz wymaganiami dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej

5.3. Wykonanie tynków

Rodzaj i typ tynku a także wymagania w zakresie mieszanki tynkarskiej określone są w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Tynki mogą być jedno- lub wielowarstwowe (dwu- lub trzywarstwowe). Ze względu na technikę wykonania i sposób obrobienia powierzchni rozróżnia się następujące typy **tynków**:

- ✓ zaciągane i gładzone - wykonywane przez zataśnięcie pacą wyprawy do uzyskania gładkiej powierzchni lub w przypadku mas zawierających okrągłe ziarna, zagłębienia w kształcie rowków,
- ✓ natryskowe - wykonywane metodą natrysku miotełką, pędzlem, agregatem tynkarskim lub pistoletem tynkarskim,
- ✓ wytłaczane - wykonywane przez modelowanie nałożonej warstwy za pomocą rolki.

Przy wykonywaniu **tynków** należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta mieszanki tynkarskiej w zakresie przygotowania podłoża i masy tynkarskiej, a także warunków nakładania masy tynkarskiej oraz jej pielęgnacji.

Ponadto przy wykonywaniu **tynków** należy przestrzegać następujących zasad ogólnych:

- ✓ mieszankę tynkarską dobierać tak, by zapewnić zgodność założonej w dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej grubości tynku i jego poszczególnych warstw (tynki wielowarstwowe) z zaleceniami producenta wybranej mieszanki tynkarskiej,
- ✓ obowiązkowo stosować technikę wykonywania i reżimy technologiczne (np. minimalne przerwy technologiczne) oraz sposób obrobienia tynku zgodne z procedurami wykonawczymi zawartymi we wskazówkach producenta mieszanki tynkarskiej,
- ✓ profile tynkarskie dobierać odpowiednio do ich przyszłej funkcji (profile narożnikowe, stykowe, szczelinowe, dylatacyjne itp.) oraz z uwzględnieniem zgodności materiału z którego wykonany jest profil, z przewidywanym rodzajem tynku,
- ✓ nie dopuszczać do powstania pustych przestrzeni za profilami tynkarskimi np. listwami narożnikowymi
- ✓ elementy wpuszczane w tynk (np. ramy okienne) osadzać równomiernie na całym obwodzie,
- ✓ w miejscach narażonych na pęknięcia zakładać siatkę, w napożnikach wypukłych i na krawędziach zakładać kątowniki aluminiowe perforowane.
- ✓ nacięcia tynku („kontrolowane pęknięcia”) wykonywać przed przystąpieniem do ostatniego etapu wykończenia tynku np. zacierania, wygładzania; na ścianach wewnętrznych nacięcia tynku są niedozwolone.
- ✓ ewentualne zbrojenie tynku siatką należy wykonywać zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej oraz zaleceniami z instrukcji producenta mieszanki tynkarskiej,
- ✓ świeże tynki wewnętrzne w okresie letnim powinny być chronione przed zbyt intensywnym działaniem promieni słonecznych i opadami deszczu, a w okresie zimowym przed mrozem,
- ✓ tynki wewnętrzne, po ich nałożeniu, powinny mieć zapewnioną dobrą wentylację

5.4. Wymagania dotyczące tynków

Przyczepność tynku do podłoża polegająca na mechanicznym połączeniu się zaprawy z podłożem powinna zapewnić takie przyleganie i zespolenie tynku z podłożem, aby po stwardnieniu zaprawy nie występowały odparzenia, pęcherze itp. Oznaczenie przyczepności tynku do podłoża należy wykonywać wg PN-85/B-04500. Wzajemna przyczepność poszczególnych warstw w tynkach wielowarstwowych badana metodą kwadracikowania powinna dawać wynik pozytywny i nie powinna być mniejsza niż przyczepność całego tynku do podłoża.

Odporność **tynków** na uszkodzenia mechaniczne. Miarą odporności na uszkodzenia jest brak wypadania kwadracików przy badaniu młotkiem Baronniego wg pkt. 6. niniejszej STWIORB.

Grubość gotowych **tynków** w zależności od rodzaju podłoża i mieszanki tynkarskiej, sposobu wykonania oraz liczby warstw, powinna wynosić 0,2-1,5 cm - z tym, że dla **tynków** jednowarstwowych grubość ta powinna wynosić 0,2- 0,4 cm, a dla wielowarstwowych 0,3-0,8 cm. w tynkach wielowarstwowych grubość każdej warstwy powinna zawierać się w granicach 0,1-0,5 cm.

Cechy powierzchni otynkowanych. Powierzchnie **tynków** powinny być gładkie lub mieć fakturę wynikającą z techniki obrobienia powierzchni, a także odznaczać się jednolitą barwą - bez smug i plam oraz prześwitów podłoża. Powierzchnie te nie powinny pylić.

Wykwity w postaci nalotu wykrystalizowanych na powierzchni tynku roztworów soli przenikających z podłoża, a także zacieki mające postać trwałych śladów oraz wykwity pleśni itp. są niedopuszczalne.

Nie dopuszcza się występowania pęcherzy, rys i spękań na powierzchni tynku.

Powierzchnie **tynków** pokrytych powłoką malarską z farb wodnych lub wodorozcieńczalnych powinny pozwalać na ich renowację bez uszkodzenia (rozmycia) tynku

Prawidłowość wykonania powierzchni i krawędzi **tynków**

Powierzchnie **tynków** powinny być tak wykonane, aby tworzyły regularne płaszczyzny pionowe lub poziome zgodnie z zaprojektowanym obrysem. Krawędzie przecinania się powierzchni otynkowanych powinny być prostoliniowe, a kąty dwuścienne utworzone przez te powierzchnie powinny być kątami prostymi lub powinny być zgodne z kątami przewidzianymi w dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchyłki - jak dla **tynków** wewnętrznych kat. III wg PN-70/B-10100. Widoczne miejscowe nierówności lub wgłębienia na gładko otynkowanej powierzchni, nie wynikające z techniki wykonania, są niedopuszczalne. Natomiast w przypadku **tynków** na elementach prefabrykowanych dopuszcza się widoczne skosy wyrównujące uskoki w płaszczyźnie licowej, wynikające z dopuszczalnych dla tych prefabrykatów odchyłek wymiarowych lub z tolerancji montażu.

Wykończenie naroży i obrzeży **tynków** oraz **tynków** na stykach i przy szczelinach dylatacyjnych.

Naroża oraz wszelkie obrzeża **tynków** powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Tynki na stykach z powierzchniami inaczej wykończonowymi, przy ościeżnicach i podokiennikach, powinny być zabezpieczone przed pęknięciami i odpryskami przez odcięcie. W miejscach przebiegu szczelin dylatacyjnych tynk powinien być przecięty i wykończony stosownie do wymagań dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej

5.5. Pozadzki

Przed przystąpieniem do wykonywania posadzek i okładzin z płytek powinny być zakończone: - wszystkie roboty stanu surowego łącznie z wykonaniem podłoża, warstw konstrukcyjnych i izolacji podłóg,

- ✓ roboty instalacji sanitarnych, centralnego ogrzewania, elektrycznych i innych np. technologicznych (szczególnie dotyczy to instalacji podpodłogowych),
- ✓ wszystkie bruzdy, kanały i przebiecia naprawione i wykończone tynkiem lub masami naprawczymi.

Przystąpienie do tych robót powinno nastąpić po okresie osiadania i skurczu elementów konstrukcji budynku, tj. po upływie 4 miesięcy po zakończeniu budowy stanu surowego.

Roboty posadzkowe i okładzinowe należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż +5 st.C i temperatura ta powinna utrzymywać się w ciągu całej doby.

Wykonane posadzki i okładziny należy w ciągu pierwszych dwóch dni po ułożeniu chronić przed nasłonecznieniem i przewiewem..

Pozostałe roboty zgodnie z dokumentacją projektową

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót murowych

Przed przystąpieniem do robót murowych należy odebrać roboty ziemne i fundamentowe oraz przeprowadzić badania wyrobów i materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót.

6.3. Odbiór robót poprzedzających wykonanie robót murowych

Roboty ziemne i fundamentowe należy odebrać zgodnie z wymaganiami odpowiednich szczegółowych specyfikacji technicznych.

Przed przystąpieniem do wznoszenia murów nadziemna należy sprawdzić zgodnie z pkt. 6.4. niniejszej specyfikacji wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian fundamentowych murowanych. Jeżeli ściany fundamentowe są żelbetowe, to sprawdzenia należy dokonać zgodnie z odpowiednią szczegółową specyfikacją techniczną.

6.4. Badania materiałów

Badania należy przeprowadzić pośrednio na podstawie przedłożonych:

- deklaracji zgodności lub certyfikatów,
- zapisów dziennika budowy, protokołów przyjęcia materiałów na budowę,
- deklaracji producentów użytych wyrobów.

Konieczne jest sprawdzanie czy deklarowane lub zbadane przez producenta parametry techniczne odpowiadają wymaganiom postawionym w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej.

Materiały, których jakość budzi wątpliwości mogą być zbadane na wniosek zamawiającego przez niezależne laboratorium, zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

6.5. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzeniu zgodności wykonywanych robót z dokumentacją projektową, wymaganiami niniejszej specyfikacji i instrukcjami producentów.

6.6. Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonania robót murowych, w szczególności w zakresie:

- ✓ zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną wraz z wprowadzonymi zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej,
- ✓ jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- ✓ prawidłowości oceny robót poprzedzających roboty murowe,
- ✓ jakości wykonania robót murowych.

Przy badaniach w czasie odbioru robót należy wykorzystać wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonania oraz zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót.

Badania sprawdzające jakość wykonania robót murowych, według pkt. 4. Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, część A, zeszyt 3 „Konstrukcje murowe”, wydanie ITB-2006 r. oraz normy archiwalnej PN-68/B-10020:

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w pkt. 5. niniejszej specyfikacji technicznej i opisane w dzienniku budowy, protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (zamawiającego) oraz wykonawcy.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIAU ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”, pkt 7.

Ilości poszczególnych robót oblicza się wg wymiarów podanych w dokumentacji projektowej

8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”, pkt 8

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

W trakcie odbioru należy przeprowadzić badania wymienione w pkt. 6., a wyniki badań porównać z wymaganiami określonymi w pkt. 5. niniejszej specyfikacji.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać elementy ulegające zakryciu za wykonane prawidłowo, tj. zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną i zezwolić na przystąpienie do następnych faz robót murowych.

Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny zbrojenie i inne elementy robót ulegające zakryciu nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy ustalić zakres prac i rodzaje materiałów koniecznych do usunięcia nieprawidłowości. Po wykonaniu ustalonego zakresu prac należy ponownie przeprowadzić badania.

Wszystkie ustalenia związane z dokonaniem odbiorem materiałów oraz robót ulegających zakryciu należy zapisać w dzienniku budowy lub protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (inspektor nadzoru) i wykonawcy (kierownik budowy).

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym.

Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy.

Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót.

8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej.

Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 6.4 niniejszej ST, porównać je z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i pkt. 5. niniejszej specyfikacji technicznej oraz dokonać oceny wizualnej.

Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty murowe nie powinny być przyjęte. W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności robót z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i pkt. 5 niniejszej specyfikacji technicznej oraz przedstawić roboty ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu konstrukcji i użytkownika oraz trwałości elementów zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,

- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót murowych, wykonania ich ponownie i powtórnego zgłoszenia do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.

Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót murowych z zamówieniem.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą.

8.5. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Celem odbioru po okresie rękojmi i gwarancji jest ocena stanu konstrukcji murowych po użytkowaniu w tym okresie oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych, związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej konstrukcji murowych, z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8.4. „Odbiór ostateczny (końcowy)”.

Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót.

Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych konstrukcji murowych.

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT PODSTAWOWYCH, TYMCZASOWYCH I PRAC TO WARZYSZĄCYCH

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Rozliczenie robót murowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich

Ceny wykonania robót uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz rusztowań
- zabezpieczenie robót wykonanych przed rozpoczęciem przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem w trakcie wykonywania robót,
- ocenę prawidłowości wykonania robót poprzedzających wykonanie robót,
- wykończenie robót zgodnie z dokumentacją projektową,
- robocizna związana z obsadzeniem drzwiczek kontrolnych, wsporników, itp.,
- usunięcie wad i usterek,
- oczyszczenie miejsca pracy z materiałów zabezpieczających roboty wykonane przed rozpoczęciem wznoszenia konstrukcji murowych,
- wykończenie badań zgodnie z STWiORB,
- usunięcie gruzu i innych pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w szczegółowej specyfikacji technicznej,
- likwidację stanowiska roboczego,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.

Ceny jednostkowe robót **obejmują również** koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót oraz koszty pomostów i barier zabezpieczających.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

PN-EN 197-1:2002	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 197-1:2002/A1:2005	jw.
PN-EN 413-1:2005	Cement murarski - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 459-1:2003	Wapno budowlane - Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 771-1:2006	Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 1: Elementy murowe ceramiczne.
PN-EN 771-2:2006	Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 2: Elementy murowe silikatowe.
PN-EN 771-3:2005	Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi).
PN-EN 771-3:2005/A1:2006	jw.
PN-EN 771-4:2004	Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego.
PN-EN 771-4:2004/A1:2006	w.

PN-EN 771-5:2005	Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 5: Elementy murowe z kamienia sztucznego.
PN-EN 771-5:2005/A1:2006	jw.
PN-EN 771-6:2007	Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 6: Elementy murowe z kamienia naturalnego.
PN-EN 845-1:2004	Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów - Część 1: Kotwy, listwy kotwiące, wieszaki i wsporniki.
PN-EN 845-2:2004	Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów - Część 2: Nadproża.
PN-EN 845-2:2004/Ap1:2005	jw.
PN-EN 845-3:2004	Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów - Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych.
PN-EN 998-1:2004	Wymagania dotyczące zapraw do murów - Część 1: Zaprawa tynkarska.
PN-EN 998-1:2004/AC:2006	jw.
PN-EN 998-2:2004	Wymagania dotyczące zapraw do murów - Część 1: Zaprawa murarska.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 1015-2:2000	Metody badań zapraw do murów - Pobieranie i przygotowanie próbek zapraw do badań.
PN-EN 1015-2:2000/A1:2007(U)	jw.
PN-EN 1015-3:2000	Metody badań zapraw do murów - Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą stolika rozplywu).
PN-EN 1015-3:2000/A1:2005 jw.	
PN-EN 1015-2:2000/A2:2007(U) jw.	
PN-EN 1015-6:2000	Metody badań zapraw do murów - Określenie gęstości objętościowej świeżej zaprawy.
PN-EN 1015-6:2000/A1:2007(U) jw.	
PN-EN 1015-7:2000	Metody badań zapraw do murów - Określenie zawartości powietrza w świeżej zaprawie.
PN-EN 1015-9:2001	Metody badań zapraw do murów - Część 9: Określenie czasu zachowania właściwości roboczych i czasu korekty świeżej zaprawy.
PN-EN 1015-9:2001/A1:2007(U)	jw.
PN-EN 1015-10:2001	Metody badań zapraw do murów - Część 10: Określenie gęstości wysuszonej stwardniałej zaprawy.
PN-EN 1015-10:2001/A1:2007(U)	jw.
PN-EN 1015-11:2001	Metody badań zapraw do murów - Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy.
PN-EN 1015-11:2001/A1:2007(U)	jw.
PN-EN 1015-17:2002	Metody badań zapraw do murów - Część 17: Określenie zawartości chlorków rozpuszczalnych w zaprawie.
PN-EN 1015-17:2002/A1:2005(U) jw.	
PN-EN 1015-18:2003	Metody badań zapraw do murów - Część 18: Określenie współczynnika absorpcji wody spowodowanej podciąganiem kapilarnym stwardniałej zaprawy.
PN-EN 1052-3:2003	Metody badań murów - Część 3: Określenie początkowej wytrzymałości muru na ścinanie.
PN-EN 1052-3:2004/A1:2007(U) jw.	
PN-EN 1443:2005	Kominy - Wymagania ogólne.
PN-EN 1457:2003	Kominy - Ceramiczne wewnętrzne przewody kominowe - Wymagania i metody badań.
PN-EN 1457:2003/A 1:2004	jw.
PN-EN 1457:2003/AC:2007	jw.
PN-EN 1745:2004	Mury i wyroby murowe. Metody określania obliczeniowych wartości cieplnych.
PN-EN 1745:2004/Ap1:2006	jw.
PN-EN 1806:2006(U)	Kominy - Gliniane / ceramiczne kształtki kanałów spalinowych do kominów jednościenne - Wymagania i metody badań.
PN-EN 1857:2005	Kominy - Części składowe - Betonowe kanały wewnętrzne.
PN-EN 1857:2005/AC:2007	jw.
PN-EN 1858:2005	Kominy - Części składowe - Kształtki betonowe.
PN-EN 1996-1-1:2006(U)	Eurokad 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
PN-EN 1996-1-2:2005(U)	Eurokad 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-2: Reguły ogólne - Projektowanie konstrukcji na wypadek pożaru.
PN-EN 1996-2:2006(U)	Eurokad 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 2: Uwarunkowania projektowe, dobór materiałów i wykonawstwo konstrukcji murowych.
PN-EN 1996-3:2006(U)	Eurokad 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 3: Uprozczone metody obliczania niezbrojonych konstrukcji murowych.
PN-EN 13055-1:2003	Kruszywa lekkie - Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy.
PN-EN 13055-1:2003/AC:2004 jw.	

PN-EN 13063-1:2006(U)	Kominy - System kominów z glinianymi / ceramicznymi kanałami spalinowymi - Część 1: Wymagania i metody badań odporności na pożar sadzy.
PN-EN 13063-2:2005(U)	Kominy - System kominów z glinianymi / ceramicznymi kanałami spalinowymi - Część 2: Wymagania i metody badań w warunkach wilgotnych.
PN-EN 13069:2005(U)	Kominy - Gliniane / ceramiczne obudowy systemów kominowych - Wymagania i metody badań.
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 13139:2003/AC:2004	jw.
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane - Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-B-10104:2005	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia - Zaprawy o określonej składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.
PN-89/B-10425	Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły - Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
PN-B-12030:1996	Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe - Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-B-12030:1996/Az1:2002	jw.
PN-B-12067:1999	Wyroby budowlane ceramiczne - Elementy ogrodzeniowe.
PN-B-19304:1997	Prefabrykaty budowlane z nieautoklawizowanego betonu komórkowego - Elementy drobnowymiarowe.
PN-89/H-84023.06	Stal określonego zastosowania - Stal do zbrojenia betonu - Gatunki.
PN-H-84023-6/A1:1996	jw.
Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyróbach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).	
Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087 z późn. zmianami).	
Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz. U. z 2001 r. Nr 11, poz. 84 z późn. zmianami).	
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 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, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).	
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133).	
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).	
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zmianami).	
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004 r. Nr 195, poz. 2011).	
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126).	
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami).	
Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 3 lipca 2002 r. w sprawie karty charakterystyki substancji niebezpiecznej i preparatu niebezpiecznego (Dz. U. z 2002 r. Nr 140, poz. 1171 z późn. zmianami).	
Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. z 2003 r. Nr 173, poz. 1679 z późn. zmianami).	
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, Część A - Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 3 „Konstrukcje murowe”, wydanie ITB - 2006 rok.	
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, tom 1, część 2, wydanie Arkady - 1990 rok.	

17. ST.16 WYPOSAŻENIE, STOLARKA I ŚLUSARKA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

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

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem:

- Wyposażenia,
- Stolarki,
- Ślusarki

1.4. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia podstawowe używane z niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST.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 ST.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały

Materiałami wg niniejszej STWiORB są elementy wyposażenia wymienione w projekcie i przedmiarze robót.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji własności użytkowych materiału objętego normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną lub europejską aprobatą techniczną, lub krajowej deklaracji własności użytkowych dla materiału objętego Polską Normą lub krajową oceną techniczną lub aprobatą techniczną, a także kart technicznych i instrukcji użytkowania poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Wbudować należy elementy kompletnie wykończone, np. stolarkę wraz z okuciami i powłokami malarskimi.

Wszystkie elementy dostarczane są na budowę jako gotowe zestawy lub gotowe części zestawów. Montaż do elementów budowlanych takich jak ściany, stropy, podłoga na gruncie, typowymi, systemowymi kotwami i śrubami. Rodzaj, ilość i rozmieszczenie kotew i śrub montażowych zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta. Szczeliny montażowe na łączeniu z elementami budowlanymi uszczelniać pianką montażową. Elementy montażowe powinny dodatkowo spełniać warunki norm PN-EN 1090.

Wszystkie wyroby należy przechowywać w magazynach zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Szczelinomierze:

Szczelinomierze:

Dane techniczne:

materiał:	stal szlachetna,
zakres pomiaru wzdłuż osi x, y, z:	0÷20 mm,
dokładność pomiaru:	±0,02 mm,
rozdzielczość pomiaru:	0,01 mm,
zasilanie:	24 V DC,
odczyt:	4 do 20 mA

Pochyłomierze:

Dane techniczne:

materiał:	stal szlachetna,
długości:	300 mm,
średnica:	Ø44,5 mm,

masa:	1,5 kg,
zakres pomiaru:	-5° ÷ 5°,
zasilanie:	24 V DC,
odczyt:	4 ÷ 20 mA

Piece

Projektuje się wyposażenie maszynowni w piece akumulacyjne o mocy min. 3 kW z dynamicznym rozładowaniem z wentylatorami sterowanymi przy pomocy regulatora temperatury możliwością programowania pracy przez cały tydzień z modułem radiowym.

Wentylatory

W pomieszczeniach maszynowni projektuje się trójfazowy wentylator osiowy przystosowany do montażu w pozycji poziomej w okrągłych kanałach wentylacyjnych o średnicy wewnętrznej 500mm. Silnik przystosowany do regulacji częstotliwościowej z wbudowanym termicznym zabezpieczeniem, realizowanym poprzez czujnik temperatury uzwojeń. Klasa izolacji uzwojeń silnika F. Klasa szczelności IP65. Puszka przyłączeniowa na obudowie. Wirniki profilowane, aluminiowe, wyważone dynamicznie. Projektuje się również instalację regulatora prędkości obrotowej silnika wentylatora. Od strony pomieszczenia wlot do wentylatora należy zabezpieczyć systemową stalową siatką ocynkowaną lub równoważną. W pomieszczeniu przewiduje się instalację czujnika wilgotności powietrza, który będzie włączać lub wyłączać wentylator w zależności od wilgotności powietrza (zakres regulacji 40÷90% RH, czujnik wyposażony w regulowane opóźnienie czasowe).

Wyposażenie dodatkowe

Każdy z obiektów budowlanych objętych niniejszym opracowaniem należy wyposażać w sprzęt ratowniczy i urządzenia do kontroli stanu technicznego oraz sprzęt i urządzenia przeciwpożarowe zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Czujnik przemieszczeń stosowany na dylatacji.

Dane techniczne:

- materiał: stal szlachetna,
- zakres pomiaru wzdłuż osi x, y, z: 0÷20 mm,
- dokładność pomiaru: ± 0,02 mm,
- rozdzielczość pomiaru: 0,01 mm,
- zasilanie: 24 V DC,
- odczyt: 4 do 20 mA.

Wymagania

- Zakres pomiarowy czujników przemieszczeń powinien być zgodny z obserwowanymi lub przewidywanymi przemieszczeniami. Pomiary ręczne, ze względu na małą częstość mogą nie uwzględniać wartości ekstremalnych pojawiających się w czasie wezbrań, zmian temperatury. Przy braku danych ręcznych należy przyjąć, iż czujniki przemieszczeń powinny mieć zakres +/- 10 mm.
- Zaleca się stosowanie potencjometrycznych czujników przemieszczeń.
- Czujniki przemieszczeń powinny być tak zainstalowane, aby zwiększanie szczeliny dylatacyjnej powodowało wysuwanie trzpienia pomiarowego.
- Konstrukcja mechaniczna powinna umożliwiać umocowanie czujnika w taki sposób aby spodziewane przemieszczenie lub osiadanie budowli nie prowadziło do zniszczenia czujnika.
- Czoło ślizgowe powinno mieć rozmiary 2 razy większe niż zakres pracy czujnika.
- Dokładność pomiaru szczelinomierza powinna być lepsza niż 0,2 %
- Rozdzielczość pomiaru przemieszczeń ok. 0,01% zakresu pomiarowego.

Elementy konstrukcyjne związane bezpośrednio z pomiarem powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej.

- Gniazdo szczelinomierzy powinno posiadać zewnętrzne elementy zabezpieczeń przed przepięciami, zapewniające ochronę przed zniszczeniem na skutek przepięć od wyładowań atmosferycznych. Poziom ochrony należy dobrać do instalacji zgodnie z obowiązującymi normami.
- Zaleca się stosowanie szczelinomierzy z wyjściem analogowym 4 do 20 mA.
- Gniazdo szczelinomierzy powinno być tak wykonane, aby można było dokonać sprawdzenia działania szczelinomierzy przy pomocy suwmiarki, śruby mikrometrycznej lub mikrometru zegarowego.

Czujnik przemieszczeń kątowych stosowany na dylatacji.

- Zakres pomiarowy czujników powinien być zgodny z obserwowanymi lub przewidywanymi wychyleniami. Pomiary ręczne, ze względu na małą częstość mogą nie uwzględniać wartości ekstremalnych pojawiających się w czasie wezbrań, zmian temperatury. Przy braku danych ręcznych należy przyjąć, że czujniki powinny mieć zakres +/- 5 stopni.
- Zaleca się stosowanie pochylomierzy stacjonarnych serwo akcelerometrycznych.
- Czujniki pomiarowe powinny być tak zainstalowane, aby odczyt wychyleń realizowany był w sposób ciągły.
- Konstrukcja mechaniczna powinna umożliwiać umocowanie czujnika w taki sposób aby spodziewane wychylenie budowli nie prowadziło do zniszczenia czujnika.
- Zakres pomiarowy powinien posiadać możliwości wychyleń +/- 5 stopni.
- Dokładność pomiaru powinna wynosić 0,05%.

- Rozdzielczość pomiaru ok. 0,01 stopnia.
- Elementy konstrukcyjne związane bezpośrednio z pomiarem powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej.
- Elektronika pomiarowa powinna posiadać zewnętrzne elementy zabezpieczeń przed przepięciami, zapewniające ochronę przed zniszczeniem na skutek przepięć od wyładowań atmosferycznych. Poziom ochrony należy dobrać zgodnie z obowiązującymi normami.
- Zaleca się stosowanie czujników z wyjściem cyfrowym MODBUS

Mocowanie pochylomierzy powinno być tak wykonane, aby można było dokonać sprawdzenia działania czujnika przy użyciu przyrządów do pomiarów bezpośrednich.

3. SPRZĘT

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

Roboty będą wykonane ręcznie. Do załadunku i rozładunku można użyć, np. żurawia samochodowego. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

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

Elementy wyposażenia należy przewozić transportem wg instrukcji producentów i z zabezpieczeniem ładunku przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

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

Rozmieszczenie elementów wyposażenia wg Dokumentacji Projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich atestów, każdorazowo przed wbudowaniem, muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja polega na wizualnej ocenie stanu materiałów oraz montażu urządzeń, oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową wyposażenia jest ilość sztuk, kpl. itp. Zgodnie z przedmiarem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST.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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje m.in.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów oraz materiałów pomocniczych,
- zainstalowanie urządzeń i wyposażenia w sposób zapewniający stabilność i odpowiednie funkcjonowanie,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej lub według zaleceń Inżyniera.

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 wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Karty techniczne i instrukcje producentów

18. ST.17 TORKRET**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu narzutu torkretowego.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania renowacji skorodowanych betonowych elementów betonem natryskowym przez torkretowanie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Wytycznymi wykonania betonu natryskowego i STWiORB ST.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w warunkach kontraktu lub/i ST.00. "Wymagania Ogólne".

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.

2.2. Składniki mieszanek

Do natrysku metodą suchą należy stosować zaprawę cementową z włóknami polipropylenowymi [w celu poprawienia efektywności można zastosować zaprawę z dodatkiem aktywnej mikrokrzemionki oraz migrujących inhibitorów korozji typu MCI].

Wytrzymałość materiału na ściskanie powinna odpowiadać co najmniej betonowi klasy C30/37 wg PN-EN 206.

Zastosowana zaprawa (system) musi posiadać Aprobatę Techniczną. Dopuszcza się zastosowanie indywidualnie zaprojektowanej mieszanki.

Nie dopuszcza się indywidualnego przygotowania mieszanki bezpośrednio na placu budowy.

Mieszanka musi być dostarczona na plac budowy w workach lub tzw. „big-bagach”. Nie dopuszcza się dostarczenia mieszanki w stanie luźnym.

2.3. Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego stali

Stosować firmowe preparaty na bazie cementu, przeznaczone do zabezpieczenia prętów zbrojeniowych w betonie.

Należy zastosować jako domieszkę migrujące inhibitory korozji typu MCI powstrzymujące korozję zbrojenia (w postaci gotowego firmowego dodatku). Nie dopuszcza się nanoszenia płynnych inhibitorów korozji na powierzchnię konstrukcji lub torkretu.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji własności użytkowych materiału objętego normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną lub europejską aprobatą techniczną, lub krajowej deklaracji własności użytkowych dla materiału objętego Polską Normą lub krajową oceną techniczną lub aprobatą techniczną, a także kart technicznych i instrukcji użytkowania poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca

Wybór konkretnego preparatu należy do Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji.

2.4. Stal zbrojeniowa

Wymagania dotyczące stali zbrojeniowej wg STWiORB Stal zbrojeniowa.

2.5. Dylatacje

Dylatacje wypełniami styropianem na gr. 2 cm i szer. 5 cm i kitem trwale elastycznym gr 2 cm.

Materiał musi być zaakceptowany przez inżyniera.

3. SPRZĘT

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem specjalistycznym:

- urządzeniami do piaskowania
 - torkretownicą z mieszarką,
- Sprzęt należy przed przystąpieniem do robót przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone środkami transportu, odpowiednimi dla danego asortymentu, zapewniającymi zabezpieczenie ich przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB ST.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

Roboty związane z wykonaniem betonu natryskowego może wykonywać tylko firma posiadająca doświadczenie i udokumentowane kwalifikacje.

Przebieg torkretowania powinien być zgodny z harmonogramem robót, opracowanym na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.2.1 Rusztowania

Rusztowania wg STWiORB Beton.

5.2.2 Przygotowanie powierzchni do torkretowania

Powierzchnia betonu przygotowana do ułożenia torkretu nie może zawierać lokalnych wgłębień ani wystających fragmentów (aby nie występowały nagłe zmiany grubości narzucanej warstwy betonu).

Gładkie powierzchnie i skorodowane powinny być oczyszczone i uszorstnione przez przedrapanie szczotkami stalowymi oraz piaskowanie lub zastosowanie metody hydrodynamicznej. Należy zwrócić uwagę na skucie w całości warstw skorodowanych i zagrożonych korozją.

Inżynier może nakazać zbadanie zasadowości betonu przy pomocy fenoloftaleiny, oraz głębokości karbonatyzacji oraz zbadanie w skuwanych warstwach zawartość chlorku siarczanów.

Skuć należy warstwę o pH<8 oraz z chlorkami.

W przypadku, gdy skucie powierzchniowej warstwy betonu spowodowało odsłonięcie zbrojenia, należy skuwać tak głęboko, aby umożliwić oczyszczenie zbrojenia (np. przez piaskowanie) na całym jego obwodzie. W przypadku odkrywania pręta na całym obwodzie beton poza prętem należy odkuć na głębokość minimum 1 cm.

Podłoże przeznaczone do torkretowania powinno być nasycone wodą, aby nie następowało odciąganie wody ze świeżego torkretu oraz w celu wywołania pęcznienia podłoża betonowego dla zrekompensowania różnicy skurczów świeżego torkretu i starego podłoża. Takie nasycenie powinno być prowadzone przez minimum 2 - 3 dni.

Powierzchnia zostanie oczyszczona przez piaskowanie oraz bezpośrednio przed torkretowaniem przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub strumieniem wody.

Powierzchnia betonu zostanie oczyszczona poprzez skucie warstwy uszkodzonego betonu oraz piaskowanie, a bezpośrednio przed torkretowaniem przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub strumieniem wody.

W przypadku, gdy grubość natrysku przekracza 4 cm beton należy stosować na wcześniej osiatkowaną lub zazbrojoną powierzchnię.

5.2.3 Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia

Odkryte zbrojenie w istniejących elementach oczyścić metodą strumieniowo-ścierną do 2. stopnia czystości wg PN-ISO-8501-1:1996 i następnie zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne pokrycie metodami malarskimi, firmowym preparatem antykorozyjnym na bazie cementu przeznaczonym do zabezpieczenia antykorozyjnego, zaakceptowanym przez Inżyniera.

W miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej należy zastosować torkret z dodatkiem inhibitorów korozji. Pierwszą warstwę powłoki antykorozyjnej nanieść tego samego dnia, kiedy oczyszczono stal.

5.2.4 Torkretowanie

W czasie nakładania betonu natryskowego należy przestrzegać następujących zasad:

- grubość narzucanej warstwy – 2 cm,
- duże wnęki wypełnić wcześniej przed właściwym torkretowaniem,
- nie wypełniać torkretem wąskich rys, szczelin i pęknięć,
- torkret wykonywać od dołu w górę warstwami o grubości 1÷2 cm,
- przerwy w natryskiwaniu (betonowaniu) poszczególnych warstw - od 1 do 2 dni,
- przy torkretowaniu powierzchni zbrojonych grubości pierwszej warstwy powinna być tak dobrana, aby całkowicie wypełniła przestrzeń pod prętami i pomiędzy prętami,

- warstwa torkretu powinna być jednorodna, bez rakowin i pustek powietrznych,
- torkretowanie powinno odbywać się w następujących warunkach atmosferycznych:
- temperatura powietrza co najmniej + 5°C,
- temperatura podłoża powyżej 0°C,
- wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 80% - dla suchej mieszanki,
- bez intensywnego nasłonecznienia, wysuszającego wiatru i wysokiej temperatury (powyżej 35°C), a także przy zapewnieniu w ciągu pierwszych dni po betonowaniu temperatury powietrza powyżej 0°C,
- wbudowanie mieszanki powinno nastąpić bezpośrednio po wymieszaniu, a najpóźniej po 2 godzinach, gdy wilgotność składników jest mniejsza od 2%, 1 godziny, gdy wilgotność wynosi 2 - 4%, 0.5 godziny przy wilgotności składników powyżej 4%.

Zgoda na wykonanie kolejnej warstwy na ułożonym torkrecie powinna być wyrażona przez Inżyniera wpisem do Dziennika budowy.

Przewiduje się wykonanie warstw torkretu łącznej grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Powierzchnia torkretowania i grubość torkretu może ulec zmianie w zależności od rzeczywistego stanu podpór. Każdorazowo zmiany należy uzgodnić z Inżynierem i Projektantem.

Narzucony torkret powinien być zbity, wilgotny i matowy i nie powinien ugiąć się pod naciskiem palca. Połysk na powierzchni świadczy o nadmiarze wody.

5.2.5 Pielęgnacja torkretu

Natychmiast po zatorkretowaniu i wyrównaniu należy rozpocząć zabiegi pielęgnacyjne trwające przez 7 dni, polegające przede wszystkim na zabezpieczeniu świeżego betonu przed odparowaniem wody. Pielęgnacja polega na zraszaniu (tworzenie mgły), a nie polewaniu strumieniem wody. W przypadku, gdy wilgotność powietrza przekracza 85% można zrezygnować z tych zabiegów.

Powierzchnie torkretowane należy chronić przed deszczem, wiatrem i intensywnym nasłonecznieniem. Do chwili uzyskania przez torkret wytrzymałości 5 MPa należy torkret chronić przed mrozem.

5.3. Dylatacje

Należy wykonać dylatacje w miejscu styku pomiędzy płytą a przyczółkiem lub płytą filarem wypełnione styropianem na gr. 2 cm i szer. 5 cm i uzupełnione kitem trwale elastycznym na gr. 2 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB ST.00.

6.1. Wymagane właściwości podłoża

Kryteria oceny podłoża, na którym dopuszczalne jest natryskiwanie torkretu są następujące:

- wytrzymałość podłoża (zdrowego-nieskorodowanego) na odrywanie metodą „pull-off”, winna wynosić co najmniej 1,0 MPa (wartość średnia nie mniejsza niż 1,5 MPa), zaś wytrzymałość gwarantowana na ściskanie, badana wg PN-B-06261: 1974, co najmniej 25 MPa,
- zawartość chlorków w stosunku do masy cementu nie większa niż 0,4%,
- podłoże nie skarbonatyzowane (pH nie mniejsze niż 10),
- czystość - wolne od mleczka cementowego, luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów,
- lokalne nierówności i zagłębienia winny być mniejsze niż 5 mm,
- nawilżenie jednolicie ciemne i matowe - nie występują strefy suche (jasne) i widoczna (błyszcząca) błona wodna.

6.2. Wymagane właściwości torkretu (betonu)

Torkret powinien spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość: zgodnie z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej dla poszczególnych elementów,
- przyczepność do podłoża $\geq 1,5$ MPa (badanie wg Procedury IBDiM PB-TM-X1),
- nasiąkliwość: nie większa niż 4% wg PN-88/B-06250,
- wodoszczelność: co najmniej 0.8 MPa wg PN-88/B-06250,
- mrozoodporność: ubytek masy nie większy niż 5% oraz zmniejszenie wytrzymałości na ściskanie nie większe niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania wg PN-B-06250:1988.
- dopuszczalna zawartość chlorków i alkaliów wg PN-B-06250:1988,

6.3. Kontrola jakości torkretu

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z STWiORB, przedmiotowymi normami i uwzględniać "Wyttyczne wykonania betonu natryskowego (torkretu) na obiektach mostowych w ciągach dróg publicznych" oraz dla zapraw typu PCC II.

6.4. Wymagania BHP

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących dla robót budowlanych przepisów bhp, szczególnie zwracając uwagę na prace prowadzone na wysokościach i z urządzeniami ciśnieniowymi.

Wykonawca robót ma obowiązek zgromadzić, bądź przygotować odpowiednie instrukcje bhp i zapoznać z nimi zatrudnionych przy torkretowaniu pracowników.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiaru jest 1 m² torkretowanej powierzchni podpór zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe robót obmierzone według innych jednostek:

- wykonanie mieszanki natryskowej - m³,
- przygotowanie podłoża - m².
- zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia - ryczałtowo mb lub m².

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB ST.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST.00.

Prawidłowość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu, przeznaczonej do torkretowania ocenia i odbiera Inżynier stosownym wpisem do Dziennika Budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów do wykonania robót,
- wykonanie, przestawianie i rozbiórka rusztowania roboczego,
- przygotowanie podłoża - usunięcie skorodowanego części oraz oczyszczenie poprzez piaskowanie,
- sprawdzenie stanu podłoża,
- montaż zbrojenia przeciwskurczowego,
- nawilżenie powierzchni podłoża,
- wykonanie mieszanki natrysku,
- torkretowanie elementów mostu,
- wyrównanie krawędzi torkretu w narodnikach,
- wyrównanie powierzchni torkretu
- pielęgnacja wykonanego betonu natryskowego,
- wykończenie dylatacji,
- oczyszczenie miejsca pracy i usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,

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-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-74/B-06262	Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu IV.
PN-78/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 196-7	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek.
PN-EN 196-21	Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2	Cement. Ocena zgodności
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12390-2	Badania betonu.. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
PN-EN 1008-1:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej

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.)

19. ST.18 WYPOSAŻENIE – CZ. MECHANICZNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

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

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem:

- Wyposażenia w części mechanicznej. układy hydrauliczne zainstalowane na budowli zrzutowej zbiornika wodnego Jeziorsko. Układy hydrauliczne napędzają kłapy, stanowiące zamknięcie górne przelewu oraz napędzają segmenty, stanowiące zamknięcie dolne przelewu.

1.4. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia podstawowe używane z niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST.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 ST.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały

Materiałami wg niniejszej STWiORB są elementy wyposażenia wymienione w projekcie i przedmiarze robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi wszystkie atesty i/lub aprobaty techniczne dostarczonych materiałów. Dobór urządzeń wg Dokumentacji Projektowej i uzyskanych do niej uzgodnień.

2.3. Zestawienie materiałów:

Tabela 1 – Lista elementów napędu kłapy wg schematu rys. M-01

Nr	Element:
1.	Zbiornik V = 550 l.
2.	Pompa wyporowa (p=250 bar; Q=10,8 l/min przy n=1450obr/min).
3.	Silnik elektryczny; (n=1450 1/min; P=5kW).
4.	Zawór zwrotny
5.	Filtr powietrza wyposażony w osuszacz powietrza zasysanego, zawory zwrotne, odpowietrznik.
6.	Czujnik poziomu i temperatury cieczy roboczej z wyświetlaczem i czterema wyjściami programowalnymi.
7.	Filtr zlewowy wyposażony w mechaniczno-optyczne i elektryczne czujniki zanieczyszczenia.
8.	Zespół optycznego pomiaru temperatury i poziomu cieczy roboczej w zbiorniku.
9.	Zawór odcinający.
10.	Zawór odcinający.
11.	Zawór zwrotny.
12.	Zawór przelewowy.

13.	Zawór zwrotny.
14.	Zawór odcinający.
15.	Złącze szybkozłączne.
16.	Mechaniczny czujnik ciśnienia.
17.	Manometr 400 bar.
18.	Rozdzielacz 4/3 sterowany elektrycznie.
19.	Zawór odcinający z elektryczną sygnalizacją stanu.
20.	Mechaniczny czujnik ciśnienia.
21.	Mechaniczny czujnik ciśnienia.
22.	Zawór odcinający z elektryczną sygnalizacją stanu.
23.	Zawór przelewowy.
24.	Zawór zwrotno – dławiący.
25-28.	Zawór odcinający (4 szt.)
29.	Zawór odcinający z elektryczną sygnalizacją stanu.
30.	Zawór zwrotny sterowany.
31.	Specjalne złącze obrotowe.
32.	Specjalne złącze obrotowe.
33.	Cylinder hydrauliczny dwustronnego działania (2 szt.) wyposażony w enkodery położenia tłoka i czujniki krańcowe.
34.	Grzałka.
35.	Zawór odcinający

Tabela 2 – Lista elementów napędu segmentu wg schematu rys. M-02

Nr	Element:
1.	Zbiornik V = 200 l.
2.	Pompa wyporowa (p=250 bar; Q=4,3 l/min przy n=1450obr/min).
3.	Silnik elektryczny ; (n=1450 1/min; P=2,5 kW).
4.	Zawór zwrotny.
5.	Filtr powietrza wyposażony w osuszacz powietrza zasysanego, zawory zwrotne, odpowietrznik.
6.	Czujnik poziomu i temperatury cieczy roboczej z wyświetlaczem i czterema wyjściami programowalnymi.
7.	Filtr zlewowy wyposażony w mechaniczno-optyczne i elektryczne czujniki zanieczyszczenia.
8.	Zespół optycznego pomiaru temperatury i poziomu cieczy roboczej w zbiorniku.
9.	Zawór odcinający.
10.	Zawór odcinający.
11.	Zawór zwrotny.
12.	Zawór przelewowy.
13.	Zawór zwrotny.
14.	Zawór odcinający.
15.	Złącze szybkozłączne.
16.	Mechaniczny czujnik ciśnienia.
17.	Manometr 400 bar.
18.	Rozdzielacz 4/3.
19.	Zawór odcinający z elektryczną sygnalizacją stanu.
20.	Mechaniczny czujnik ciśnienia.
21.	Mechaniczny czujnik ciśnienia.
22.	Zawór odcinający z elektryczną sygnalizacją stanu.
23.	Zawór przelewowy.
24.	Zawór zwrotno – dławiący.
25-28.	Zawór odcinający (4 szt.)
29.	Zawór odcinający z elektryczną sygnalizacją stanu.
30.	Zawór zwrotny sterowany.
31.	Specjalne złącze obrotowe.
32.	Specjalne złącze obrotowe.
33.	Cylinder hydrauliczny dwustronnego działania wyposażony w enkodery położenia tłoka i czujniki krańcowe.
34.	Grzałka.
35.	Zawór odcinający z elektryczną sygnalizacją stanu.

Tabela 3 – Lista elementów agregatu awaryjnego wg schematu rys. M-03

Nr	Element:
1.	Zbiornik V = 12 l.
2.	Pompa wyporowa (p=250 bar; Q=4,3 l/min przy n=1450obr/min).
3.	Silnik spalinowy ; (n=1450 1/min; P=2,5 kW).
4.	Zawór przelewowy.
5.	Zawór zwrotny.
6.	Czujnik poziomu i temperatury cieczy roboczej z dwoma wyjściami elektrycznymi
7.	Zawór odcinający.
8.	Zawór przelewowy.
9. – 10.	Złącze szybkorozłączne.

Uwaga!
Pozostałe materiały zgodnie z dokumentacją projektową i nieniejszą ST.
2.4. Układ hydrauliczny - klapy
2.4.1 Zasilacz hydrauliczny

Agregat hydrauliczny stanowi zespół przeznaczony do magazynowania i podawania pod określonym ciśnieniem i w odpowiednim kierunku cieczy roboczej. Funkcje te pełnione są przy napędzie elektrycznym i zdalnym sterowaniu lub napędzie awaryjnym i sterowaniu miejscowym – ręcznie.

Źródłem energii hydraulicznej jest zespół pompy wyporowej (2) zabudowany wewnątrz zbiornika (1) i silnika elektrycznego (3) o następujących parametrach:

- Moc silnika elektrycznego: 5 kW,
- Prędkość obrotowa silnika elektrycznego: 1450 1/min,
- Wydajność pompy wyporowej: 10,8 l/min,
- zakres lepkości pracy pompy wyporowej: 10-300cSt.

Pozostały osprzęt zabudowany jest bezpośrednio na zbiorniku. Do ważniejszych elementów zasilacza należą:

- filtr zlewowy (7) z czujnikami mechaniczno – optycznymi i elektrycznym zanieczyszczenia filtra,
- zespół filtra powietrza (5) wraz z osuszaczem powietrza zasysanego do zbiornika, zaworami zwrotnymi umożliwiającymi zasysanie powietrza w przypadku zużycia/awarii filtrów, oraz umożliwiającymi odprowadzenie nadmiaru powietrza ze zbiornika,
- czujnik (6) poziomu i temperatury cieczy roboczej z wyświetlaczem, i z czterema programowalnymi wyjściami, sygnalizującymi:
 - o przekroczenie górnego dopuszczalnego poziomu cieczy roboczej w zbiorniku – ALARM,
 - o niski poziom cieczy roboczej w zbiorniku – AWARIA, wyłączenie zasilania silnika elektrycznego (3),
 - o przekroczenie temperatury cieczy roboczej powyżej 60°C – ALARM,
 - o przekroczenie temperatury roboczej poniżej 10°C – ALARM, sygnał do załączenia grzałki (34) podgrzewającej olej w zbiornik,
- zespół optycznego pomiaru poziomu i temperatury cieczy roboczej (8),
- zawór odcinający (9) umożliwiający spuszczenie cieczy roboczej ze zbiornika, pobranie próbek do analizy,
- zawór odcinający (10) wraz z zainstalowaną instalacją na budowlę umożliwia podłączenie przewodu ssawnego awaryjnego agregatu spalinowego,
- zawór odcinający (14) wraz z zainstalowaną instalacją na budowlę umożliwia podłączenie przewodu tłocznego awaryjnego agregatu spalinowego,
- złącze szybkorozłączne (15) umożliwia podłączenie urządzenia do napełniania zbiornika cieczą roboczą, zapewniając wymaganą jego czystość,

UWAGA:
Napełnianie zbiornika w inny sposób jest niedozwolone.

- zawór zwrotny (4) zabezpiecza pompę (2) przed oddziaływaniem układu hydraulicznego w czasie normalnych warunków pracy jak i podczas korzystania z awaryjnego agregatu spalinowego,
- zawór zwrotny (13) podnosi nieznacznie ciśnienie w linii powrotnej zapewniając lepsze warunki napełniania komór cylindrów hydraulicznych podczas pracy oraz zabezpiecza układ przed zapowietrzeniem w czasie przestojów,
- zawór zwrotny (11) odcina drogę przepływu cieczy roboczej w czasie normalnych warunków i w czasie wykorzystania awaryjnego agregatu spalinowego, zawór ten jest w użyciu w trakcie grawitacyjnego opuszczania kłapy,
- manometr (17) pokazuje aktualne ciśnienie cieczy roboczej,
- mechaniczny czujnik ciśnienia (16) rozłączenie styku przy spadku ciśnienia poniżej ustawionego progu informuje o awarii pompy lub awarii instalacji hydraulicznej (wyciek),
- zawór przelewowy (12) ograniczający ciśnienie oraz zabezpieczający pompę wyporową w czasie podnoszenia kłapy,
- rozdzielacz (18) sterujący kierunkiem ruchu tłoczyska,
- zawór przelewowy (23) ograniczający ciśnienie w czasie opuszczania kłapy,
- mechaniczny czujnik ciśnienia (20) załączenie styku przy przekroczeniu ciśnienia powyżej ustawionego progu informuje o osiągnięciu przez klapę górnego skrajnego położenia (rozłączenie silnika elektrycznego) lub przeciążeniu układu hydraulicznego, np. poprzez zablokowanie ruchu kłapy do góry,
- mechaniczny czujnik ciśnienia (21) załączenie styku przy przekroczeniu ciśnienia powyżej ustawionego progu informuje o osiągnięciu przez klapę dolnego skrajnego położenia lub przeciążeniu układu hydraulicznego, np. poprzez zablokowanie ruchu kłapy w dół,
- zawór zwrotno – dławiący (24) ustala szybkość opuszczania kłapy, a jego elementy regulacyjne powinny być zabezpieczone,

UWAGA:

Zawór zwrotno - dławiący powinien zostać wyregulowany podczas prób eksploatacyjnych.

- zawory odcinające (19, 22) normalnie zamknięte z elektryczną sygnalizacją stanu pozycji, wykorzystywane w czasie grawitacyjnego opuszczania kłapy, otwarcie zaworu – ALARM,

UWAGA:

Otwarcie zaworów odcinających (19, 22) w czasie innym niż grawitacyjne opuszczanie kłapy może spowodować niepożądane działanie układu hydraulicznego, łącznie z niekontrolowanym opadaniem kłapy.

- zawory odcinające (25, 26) normalnie otwarte, wykorzystywane w celach serwisowych układu hydraulicznego
- Charakterystyka objętościowa:
- objętość netto zbiornika całkowita: 550 dm³,
- objętość zalewowa cieczy roboczej: ok. 550 dm³.

UWAGA:

W czasie pracy układu hydraulicznego poziom cieczy roboczej w zbiorniku zmienia się o ok. 300 dm³, co wynika ze zmiany objętości roboczych cylindrów.

Charakterystyka cieczy roboczej:

- typ oleju: HVLP / HV,
- norma: DIN 51524 cz.3,
- lepkość w temperaturze +40°C: 22 cSt,
- lepkość w temperaturze 0°C: max 100 cSt,
- lepkość w temperaturze -20°C: max 300 cSt,
- lepkość w temperaturze -40°C: max 650 cSt,
- wskaźnik lepkości: min 300,
- temperatura płynięcia: < -50°C

2.4.2 Napęd

Napęd kłapy stanowi para cylindrów hydraulicznych dwustronnego działania (33), z zabudowanymi wewnątrz enkoderami położenia tłoka i czujnikami położenia krańcowych. Ciecz robocza doprowadzana jest do cylindra poprzez specjalne złącze obrotowe (31, 32), zlokalizowane w osi dolnego zamocowania cylindra. Wejścia hydrauliczne cylindrów hydraulicznych połączone poprzez zawory odcinające (35) normalnie zamknięte z elektryczną sygnalizacją stanu pozycji, wykorzystywane w ekstremalnych warunkach temperaturowych, otwarcie zaworu - ALARM.

UWAGA:

Otwarcie zaworu odcinającego (35) w czasie innym niż ekstremalne warunki temperaturowe może spowodować niepożądane działanie układu hydraulicznego, w szczególności brak reakcji układu napędowego na sygnały sterujące.

Dane charakterystyczne cylindra:

- Średnica tłoka: 450 mm,
- Średnica tłoczyska: 280 mm,
- Skok tłoka max: 2500 mm,
- Skok tłoka roboczy: 2440 mm,
- Odległość osi łożysk mocujących: max 4250 mm (dla wsuniętego tłoczyska),
- Ciśnienie nominalne: min 200 bar,
- zakres lepkości pracy pompy wyporowej: 10-500cSt.

2.4.3 Instalacja hydrauliczna

Do ważniejszych elementów instalacji hydraulicznej należą:

- instalacja hydrauliczna zbudowana z rur ze stali nierdzewnej, bez szwu, ciągnionych na zimno bez zgrzelin, obrabianych cieplnie mocowana obejmami z tworzywa sztucznego wraz z elementami nierdzewnymi, w ciągu instalacji hydraulicznej powinny zostać zabudowane zawory odpowietrzające wg potrzeb,
- zawory odcinające (27, 28) normalnie otwarte, wykorzystywane w celach serwisowych układu hydraulicznego,
- zawór zwrotny sterowany (30) utrzymuje kłapę w zadanym położeniu w czasie postoju, zawór ten otwierany jest ciśnieniem cieczy roboczej w czasie opuszczania kłapy,
- zawór odcinający (29) normalnie zamknięty z elektryczną sygnalizacją stanu pozycji, wykorzystywany w czasie grawitacyjnego opuszczania kłapy, otwarcie zaworu – ALARM,

UWAGA:

Otwarcie zaworu odcinającego (29) w czasie innym niż grawitacyjne opuszczanie kłapy może spowodować niepożądane działanie układu hydraulicznego, tącznie z niekontrolowanym opadaniem kłapy.

Wymiary rur rurociągu tłocznego:

- średnica zewnętrzna: 25 mm,
- grubość ścianki: 3 mm.

Wymiary rur rurociągu zlewowego:

- średnica zewnętrzna: 25 mm,
- grubość ścianki: 3 mm.

2.5. Układ hydrauliczny - segmentu

2.5.1 Charakterystyka zasilacza hydraulicznego

Agregat hydrauliczny stanowi zespół przeznaczony do magazynowania i podawania pod określonym ciśnieniem i w odpowiednim kierunku cieczy roboczej. Funkcje te pełnione są przy napędzie elektrycznym i zdalnym sterowaniu lub napędzie awaryjnym i sterowaniu miejscowym – ręcznie.

Źródłem energii hydraulicznej jest zespół pompy wyporowej (2) zabudowany wewnątrz zbiornika (1) i silnika elektrycznego (3) o następujących parametrach:

- Moc silnika elektrycznego: 2,5 kW,
- Prędkość obrotowa silnika elektrycznego: 1450 1/min,
- Wydajność pompy wyporowej: 4,3 l/min,
- zakres lepkości pracy pompy wyporowej: 10-300cSt.

Pozostały osprzęt zabudowany jest bezpośrednio na zbiorniku. Do ważniejszych elementów zasilacza należą:

- filtr zlewowy (7) z czujnikami mechaniczno – optycznymi i elektrycznym zanieczyszczenia filtra,
- zespół filtra powietrza (5) wraz z osuszaczem powietrza zasysanego do zbiornika, zaworami zwrotnymi umożliwiającymi zasysanie powietrza w przypadku zużycia/awarii filtrów, oraz umożliwiającymi odprowadzenie nadmiaru powietrza ze zbiornika,
- czujnik (6) poziomu i temperatury cieczy roboczej z wyświetlaczem, i z czterema programowalnymi wyjściami, sygnalizującymi:
 - o przekroczenie górnego dopuszczalnego poziomu cieczy roboczej w zbiorniku – ALARM,
 - o niski poziom cieczy roboczej w zbiorniku – AWARIA, wyłączenie zasilania silnika elektrycznego (3),
 - o przekroczenie temperatury cieczy roboczej powyżej 60°C – ALARM,
 - o przekroczenie temperatury roboczej poniżej 10°C – ALARM, sygnał do załączenia grzałki (34) podgrzewającej olej w zbiorniku,

- zespół optycznego pomiaru poziomu i temperatury cieczy roboczej (8),
- zawór odcinający (9) umożliwiający spuszczenie cieczy roboczej ze zbiornika, pobranie próbek do analizy,
- zawór odcinający (10) wraz z zainstalowaną instalacją na budowlu umożliwia podłączenie przewodu ssawnego awaryjnego agregatu spalinowego,
- zawór odcinający (14) wraz z zainstalowaną instalacją na budowlu umożliwia podłączenie przewodu tłocznego awaryjnego agregatu spalinowego,
- złącze szybkorozłączne (15) umożliwia podłączenie urządzenia do napełniania zbiornika cieczą roboczą, zapewniając wymaganą jego czystość,

UWAGA:

Napełnianie zbiornika w inny sposób jest niedozwolone.

- zawór zwrotny (4) zabezpiecza pompę (2) przed oddziaływaniem układu hydraulicznego w czasie normalnych warunków pracy jak i podczas korzystania z awaryjnego agregatu spalinowego,
- zawór zwrotny (13) podnosi nieznacznie ciśnienie w linii powrotnej zapewniając lepsze warunki napełniania komór cylindrów hydraulicznych podczas pracy oraz zabezpiecza układ przed zapowietrzeniem w czasie przestojów,
- zawór zwrotny (11) odcina drogę przepływu cieczy roboczej w czasie normalnych warunków i w czasie wykorzystania awaryjnego agregatu spalinowego, zawór ten jest w użyciu w trakcie grawitacyjnego opuszczania segmentu,
- manometr (17) pokazuje aktualne ciśnienie cieczy roboczej,
- mechaniczny czujnik ciśnienia (16) rozłączenie styku przy spadku ciśnienia poniżej ustawionego progu informuje o awarii pompy lub awarii instalacji hydraulicznej (wyciek),
- zawór przelewowy (12) ograniczający ciśnienie oraz zabezpieczający pompę wyporową w czasie podnoszenia segmentu,
- rozdzielacz (18) sterujący kierunkiem ruchu tłoczyska,
- zawór przelewowy (23) ograniczający ciśnienie w czasie opuszczania segmentu,
- mechaniczny czujnik ciśnienia (20) załączenie styku przy przekroczeniu ciśnienia powyżej ustawionego progu informuje o osiągnięciu przez segment górnego skrajnego położenia (rozłączenie silnika elektrycznego) lub przeciążeniu układu hydraulicznego, np. poprzez zablokowanie ruchu segmentu do góry,
- mechaniczny czujnik ciśnienia (21) załączenie styku przy przekroczeniu ciśnienia powyżej ustawionego progu informuje o osiągnięciu przez segment dolnego skrajnego położenia lub przeciążeniu układu hydraulicznego, np. poprzez zablokowanie ruchu segmentu w dół,
- zawór zwrotno – dławiący (24) ustala szybkość opuszczania segmentu, a jego elementy regulacyjne powinny być zabezpieczone,

UWAGA:

Zawór zwrotno - dławiący powinien zostać wyregulowany podczas prób eksploatacyjnych.

- zawory odcinające (19, 22) normalnie zamknięte z elektryczną sygnalizacją stanu pozycji, wykorzystywane w czasie grawitacyjnego opuszczania segmentu, otwarcie zaworu – ALARM,

UWAGA:

Otwarcie zaworów odcinających (19, 22) w czasie innym niż grawitacyjne opuszczanie segmentu może spowodować niepożądane działanie układu hydraulicznego, łącznie z niekontrolowanym opadaniem segmentu.

- zawory odcinające (25, 26) normalnie otwarte, wykorzystywane w celach serwisowych układu hydraulicznego

Charakterystyka objętościowa:

- objętość netto zbiornika cieczy roboczej: 250 dm³,
- objętość zalewowa cieczy roboczej: ok. 250 dm³.

Charakterystyka cieczy roboczej:

- typ oleju: HVLP / HV,
- norma: DIN 51524 cz.3,
- lepkość w temperaturze +40°C: 22 cSt,
- lepkość w temperaturze 0°C: max 100 cSt,
- lepkość w temperaturze -20°C: max 300 cSt,
- lepkość w temperaturze -40°C: max 650 cSt,
- wskaźnik lepkości: min 300,
- temperatura płynięcia: mniejsza jak -50°C

2.5.2 Charakterystyka napędu

Napęd segmentu stanowi cylinder hydraulicznych dwustronnego działania (33), z zabudowanym wewnątrz enkoderem położenia tłoka i czujnikami położenia krańcowych. Ciecz robocza doprowadzana jest do cylindra poprzez złącze obrotowe (31, 32),

zlokalizowane w osi górnego zamocowania cylindra. Wejścia hydrauliczne cylindra hydraulicznego połączone poprzez zawór odcinający (35) normalnie zamknięty z elektryczną sygnalizacją stanu pozycji, wykorzystywany w ekstremalnych warunkach temperaturowych, otwarcie zaworu - ALARM.

UWAGA:

Otwarcie zaworu odcinającego (35) w czasie innym niż ekstremalne warunki temperaturowe może spowodować niepożądane działanie układu hydraulicznego, w szczególności brak reakcji układu napędowego na sygnały sterujące.

Dane charakterystyczne cylindra:

- Średnica tłoka: 125 mm,
- Średnica tłocznika: 85 mm,
- Skok tłoka max: 2340 mm,
- Skok tłoka roboczy: ok.2257 mm,
- Odległość osi łożysk mocujących: max 2950 mm (dla wsuniętego tłocznika),
- Ciśnienie nominalne: min 250 bar,
- zakres lepkości pracy pompy wyporowej: 10-500cSt.

2.5.3 Instalacja hydrauliczna

Do ważniejszych elementów instalacji hydraulicznej należą:

- instalacja hydrauliczna zbudowana z rur ze stali nierdzewnej, bez szwu, ciągnionych na zimno bez zgrzelin, obrabianych cieplnie, mocowana obejmami z tworzywa sztucznego wraz z elementami nierdzewnymi, w ciągu instalacji hydraulicznej powinny zostać zabudowane zawory odpowietrzające wg potrzeb,
- zawory odcinające (27, 28) normalnie otwarte, wykorzystywane w celach serwisowych układu hydraulicznego,
- zawór zwrotny sterowany (30) utrzymuje segment w zadanym położeniu w czasie postoju, zawór ten otwierany jest ciśnieniem cieczy roboczej w czasie opuszczania segmentu,
- zawór odcinający (29) normalnie zamknięty z elektryczną sygnalizacją stanu pozycji, wykorzystywany w czasie grawitacyjnego opuszczania segmentu, otwarcie zaworu – ALARM,

UWAGA:

Otwarcie zaworu odcinającego (29) w czasie innym niż grawitacyjne opuszczanie segmentu może spowodować niepożądane działanie układu hydraulicznego, łącznie z niekontrolowanym opadaniem segmentu.

Wymiary rur rurociągu tłocznego:

- średnica zewnętrzna: 20 mm,
- grubość ścianki: 2,5 mm.

Wymiary rur rurociągu zlewowego:

- średnica zewnętrzna: 25 mm,
- grubość ścianki: 3 mm.

2.6. Awaryjny agregat hydrauliczny

Agregat awaryjny (wg M-03) zbudowany jest jako samodzielna jednostka wyposażona. W skład agregatu awaryjnego (wg M-03) wchodzi następujące zespoły:

- agregat hydrauliczny ze zbiornikiem oleju hydraulicznego z zabudowanym zespołem pompy, blokiem zabezpieczającym zarówno pompę jak i zbiornik,
- instalacja hydrauliczna w postaci elastycznych przewodów zakończonych złączami szybkozłącznymi.

2.6.1 Charakterystyka agregatu hydraulicznego

Źródłem energii hydraulicznej jest zespół pompy wyporowej (2) zabudowany wewnątrz zbiornika (1) i silnika spalinowego (3) o następujących parametrach:

- Moc silnika spalinowego: 2,5 kW,
- Prędkość obrotowa silnika elektrycznego: 1450 1/min,
- Wydajność pompy wyporowej: 4,3 l/min,
- zakres lepkości pracy pompy wyporowej: 10-300cSt.

Pozostały osprzęt zabudowany jest bezpośrednio na zbiorniku. Do ważniejszych elementów agregatu należą:

- zawór przelewowy (4) ograniczający ciśnienie w zbiorniku,
- zawór przelewowy (8) ograniczający ciśnienie oraz zabezpieczający pompę wyporową,
- zespół optycznego pomiaru poziomu i temperatury cieczy roboczej (8), wraz z stykiem, sygnalizującym zbyt niski poziom cieczy roboczej w zbiorniku – zadziałanie styku wyłącza silnik spalinowy, oraz stykiem przekroczenia temperatury 60
- zawór odcinający (7) umożliwiający spuszczenie cieczy roboczej ze zbiornika,

- złącza szybkorozłączne (9), (10) umożliwiające podłączenie elastycznych przewodów przyłączeniowych do instalacji hydraulicznej zainstalowanej na budowli.

Charakterystyka objętościowa:

- objętość zbiornika cieczy roboczej: 12 dm³,
- objętość cieczy roboczej: ok. 12 dm³.

Charakterystyka cieczy roboczej:

- typ oleju: HVLP / HV,
- norma: DIN 51524 cz.3,
- lepkość w temperaturze +40°C: 22 cSt,
- lepkość w temperaturze 0°C: max 100 cSt,
- lepkość w temperaturze -20°C: max 300 cSt,
- lepkość w temperaturze -40°C: max 650 cSt,
- wskaźnik lepkości: min 300,
- temperatura płynięcia: < -50°C.

Wymiary przewodów elastycznych przyłączeniowych:

- przewód ssawny: DN 25,
- przewód tłoczny: DN 20.

2.7. Mobilna stacja filtracyjna

Mobilna stacja filtracyjna, jako osobny, przenośny układ hydrauliczny powinna odznaczać się następującymi charakterystykami:

- wydajność: min 10 dm³/min,
- stopień filtracji: 5 µm,
- lepkość filtrowanej cieczy: 2 – 150 cSt,
- temperatura filtrowanej cieczy: 0°C – 60°C.

3. SPRZĘT

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

Roboty będą wykonane ręcznie i mechanicznie. Do załadunku i rozładunku można użyć, np. żurawia samochodowego o nośności dostosowanej do gabarytów i ciężaru materiałów. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

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

Elementy wyposażenia należy przewozić transportem wg instrukcji producentów i z zabezpieczeniem ładunku przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

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

Rozmieszczenie elementów wyposażenia wg Dokumentacji Projektowej.

5.1. Układ hydrauliczny – kłapy

W skład układu hydraulicznego (wg M-01) wchodzi następujące zespoły:

- agregat hydrauliczny ze zbiornikiem oleju hydraulicznego z zabudowanym zespołem pompy, blokiem sterującym, filtrami oraz elementami kontrolno-pomiarowymi; pod zbiornikiem zasilacza usytuowano wannę olejową na ewentualne wycieki oleju, wynikające z eksploatacji,
- dwa zespoły cylindrów hydraulicznych z zamontowanymi przyłączami przegubowym cieczy roboczej w osi dolnego mocowania siłownika i rurociągami przeprowadzonym do dolnego i górnego przyłącza,
- instalacja hydrauliczna w postaci sztywnych przewodów rurowych, zaworów odcinających i sterowanego zaworu zwrotnego.

5.1.1 Praca układu hydraulicznego przy napędzie elektrycznym

UWAGA:

Praca układu hydraulicznego przy napędzie elektrycznym jest podstawowy układem pracy.

UWAGA:

Poprawna praca układu hydraulicznego przy napędzie elektrycznym możliwa jest tylko przy zamkniętych zaworach odcinających (zawory (19), (22), (29), (35) wg schematu hydraulicznego). O położeniu zaworów odcinających informują styczniki zainstalowane na nich.

UWAGA:

Uruchomienie silnika pompy wyporowej powinno być możliwe dopiero po uzyskaniu sygnałów z urządzeń kontrolno-pomiarowych zasilacza hydraulicznego o gotowości układu hydraulicznego do pracy (m. in. odpowiedni poziom i temperatura cieczy roboczej).

Układ hydrauliczny przy napędzie elektrycznym realizuje dwie funkcje:

- podnoszenie kłapy,
- opuszczanie kłapy.

W cyklu automatycznej pracy układ wykorzystuje enkodery położenia tłoka zainstalowane w cylindrach hydraulicznych do regulowania położenia kłapy. Natomiast w przypadku opadnięcia kłapy o wartość większą niż dopuszczalna w skutek przecieków wewnętrznych cylindrów hydraulicznych wysterowuje klapę do danego położenia.

Podnoszenie kłapy nastąpi po wykonaniu następujących czynności:

- włączeniu silnika elektrycznego (3) spowoduje to tłoczenie cieczy roboczej przez pompę (2) przez następujące elementy: (4), (18), (13) i (7) do zbiornika,
- przesterowaniu rozdzielacza (18, RE) poprzez zasilenie cewki „b”, ciecz robocza będzie płynąć przez elementy (24), (30) (32) na stronę bez tłoczyskową cylindrów hydraulicznych, wysuwając tłoczyska; wypływ z strony tłoczyskowej cylindrów hydraulicznych nastąpi przez elementy (31), (18), (13), (7) do zbiornika.

Zakończenie podnoszenia kłapy, tj. wyłączenie napięcia sterowania cewki rozdzielacza (18), a następnie napięcia silnika elektrycznego powinno być wynikiem:

- działania automatycznego lub ręcznego systemu regulacji położenia kłapy,
- zadziałania górnego wyłącznika krańcowego,
- dojścia tłoka cylindra hydraulicznego w skrajne górne położenie zidentyfikowane przez zmianę sygnału czujnika ciśnienia (20) w skute przekroczenia nastawionego na nim progu ciśnieniowego, po zadziałaniu czujnika (20) powinno nastąpić sprawdzenie przyczyn zadziałania przed dalszym użytkowaniem układu.

Opuszczanie kłapy nastąpi po wykonaniu następujących czynności:

- włączeniu silnika elektrycznego (3) spowoduje to tłoczenie cieczy roboczej przez pompę (2) przez następujące elementy: (4), (18), (13) i (7) do zbiornika,
- przesterowaniu rozdzielacza (18, RE) poprzez zasilenie cewki „a”, ciecz robocza będzie płynąć przez element (31) na stronę tłoczyskową cylindrów hydraulicznych, wsuwając tłoczyska; wypływ z strony bez tłoczyskowej cylindrów hydraulicznych nastąpi przez elementy (30), (24), (18), (13), (7) do zbiornika, otwarcie zaworu zwrotnego sterowanego (30) nastąpi poprzez oddziaływanie cieczy roboczej płynącej do cylindrów hydraulicznych.

Zakończenie opuszczania kłapy, tj. wyłączenie napięcia sterowania cewki rozdzielacza (18), a następnie napięcia silnika elektrycznego powinno być wynikiem:

- działania automatycznego lub ręcznego systemu regulacji położenia kłapy,
- zadziałania dolnego wyłącznika krańcowego,
- dojścia tłoka cylindra hydraulicznego w skrajne dolne położenie zidentyfikowane przez zmianę sygnału czujnika ciśnienia (21) w skutek przekroczenia nastawionego na nim progu ciśnieniowego, po zadziałaniu czujnika (21) powinno nastąpić sprawdzenie przyczyn zadziałania przed dalszym użytkowaniem układu.

Szacowane czasy pełnego przesterowania kłapy:

- podnoszenie: ok. 75 min,
- opuszczanie: ok. 60 min.

5.1.2 Praca układu hydraulicznego przy napędzie awaryjnym**UWAGA:**

Praca układu hydraulicznego przy napędzie awaryjnym wymaga podłączenia zewnętrznego agregatu hydraulicznego z napędem spalinowym. Zewnętrzny agregat hydrauliczny powinien zostać podłączony w wyznaczonych do tego celu punktach przyłączeniowych.

UWAGA:

Poprawna praca układu hydraulicznego przy napędzie elektrycznym możliwa jest tylko przy zamkniętych zaworach odcinających (zawory (19), (22), (29), (35) wg schematu hydraulicznego). Położenie zaworów powinno zostać skontrolowane przed przystąpieniem do operacji uruchomienia zewnętrznego agregatu hydraulicznego.

Układ hydrauliczny przy napędzie awaryjnym realizuje dwie funkcje:

- podnoszenie kłapy,

- opuszczanie klapy.

Podnoszenie klapy nastąpi po wykonaniu następujących czynności:

- podłączenie awaryjnego agregatu spalinowego w wyznaczonych do tego celu punktach przyłączeniowych na budowlu i otwarciu zaworów odcinających (10) i (14),
- uruchomienie awaryjnego agregatu spowoduje tłoczenie cieczy roboczej przez następujące elementy: (18), (13) i (7) do zbiornika,

UWAGA:

W tym trybie pracy powinno nastąpić optyczne sprawdzenie, czy zadziałał czujnik ciśnienia (16). Brak zadziałania styku oznacza awarię pompy wyporowej awaryjnego agregatu lub wyciek z instalacji hydraulicznej.

- przesterowaniu ręcznym rozdzielacza (18) od strony cewki „b”, poprzez naciśnięcie i przytrzymanie przycisku ręcznego sterowania lub założenie zapinki – mechaniczne podtrzymanie włączonej funkcji; ciecz robocza będzie płynąć przez elementy (24), (30) (32) na stronę beztłoczkową cylindrów hydraulicznych, wysuwając tłoczyska; wypływ z strony tłoczkowej cylindrów hydraulicznych nastąpi przez elementy (31), (18), (13), (7) do zbiornika.
- zakończenie wysuwania tłoczek cylindrów hydraulicznych nastąpi z chwilą zwolnienia przycisku na rozdzielaczu (18).

Opuszczanie klapy nastąpi po wykonaniu następujących czynności:

- podłączenie awaryjnego agregatu spalinowego w wyznaczonych do tego celu punktach przyłączeniowych na budowlu i otwarciu zaworów odcinających (10) i (14),
- uruchomienie awaryjnego agregatu spowoduje tłoczenie cieczy roboczej przez następujące elementy: (4), (18), (13) i (7) do zbiornika,

UWAGA:

W tym trybie pracy powinno nastąpić optyczne sprawdzenie, czy zadziałał czujnik ciśnienia (16). Brak zadziałania styku oznacza awarię pompy wyporowej awaryjnego agregatu lub wyciek z instalacji hydraulicznej.

- przesterowaniu ręcznym rozdzielacza (18) od strony cewki „a”, poprzez naciśnięcie i przytrzymanie przycisku ręcznego sterowania lub założenie zapinki – mechaniczne podtrzymanie włączonej funkcji; ciecz robocza będzie płynąć przez element (31) na stronę tłoczkową cylindrów hydraulicznych, wsuwając tłoczyska; wypływ z strony beztłoczkowej cylindrów hydraulicznych nastąpi przez elementy (30), (24), (18), (13), (7) do zbiornika, otwarcie zaworu zwrotnego sterowanego (30) nastąpi poprzez oddziaływanie cieczy roboczej płynącej do cylindrów hydraulicznych
- zakończenie wysuwania tłoczek cylindrów hydraulicznych nastąpi z chwilą zwolnienia przycisku na rozdzielaczu (18).

Szacowane czasy pełnego przesterowania klapy:

- podnoszenie: ok. 185 min,
- opuszczanie: ok. 140 min.

5.1.3 Grawitacyjne opuszczanie klapy

UWAGA:

Praca układu hydraulicznego w układzie grawitacyjnego opuszczania klapy powinna być stosowany tylko w awaryjnych sytuacja, kiedy nie ma możliwości technicznych wykorzystania pozostałych układów pracy. Jednocześnie wymaga od użytkownika zwrócenia szczególnej uwagi na pracę układu.

UWAGA:

Poprawna praca układu hydraulicznego przy układzie grawitacyjnego opuszczania klapy możliwa jest tylko przy otwartych zaworach odcinających (zawory (19), (22), (29) wg schematu hydraulicznego). Ze względu bezpieczeństwa przełączanie tychże zaworów powinno się odbywać w ściśle określonej kolejności, opisanej poniżej.

Układ hydrauliczny przy przesterowaniu do grawitacyjnego opuszczania klapy realizuje tylko kontrolowane opuszczanie klapy.

Przesterowanie zaworów odcinających należy wykonać w następującej kolejności:

- zawór odcinający nr 1, wg schematu hydraulicznego,
- zawór odcinający nr 2, wg schematu hydraulicznego,
- zawór odcinający nr 3, wg schematu hydraulicznego.

Po przesterowaniu zaworu nr 1 możliwe jest nieznaczne opadnięcie klapy, co jest spowodowane objętością i ściślnością cieczy roboczej znajdującej się w rurociągu hydraulicznym. Po przesterowaniu zaworu nr 2 kłapa powinna zacząć opuszczać się w dół. Otwarcie zaworu nr 3, ma na celu odciążenie zaworu przelewowego, jednocześnie możliwe jest nieznaczne zwiększenie prędkości opuszczania się klapy w dół.

5.1.4 Ekstremalne warunki temperaturowe

Ze względu na zastosowaną ciecz w przypadku konieczności użycia układu hydraulicznego przy temperaturach otoczenia niższych jak -25°C , koniecznym może okazać się wstępne „przepłukanie” układu hydraulicznego ciepłą cieczą roboczą, w celu osiągnięcia dodatniej temperatury instalacji hydraulicznej, a w szczególności przyłączy cylindrów hydraulicznych.

UWAGA:

Aby rozgrzanie miało efektywny skutek, temperatura cieczy roboczej w zbiorniku musi być wyższa jak 20°C .

Przepłukanie układu hydraulicznego nastąpi po wykonaniu następujących czynności:

- otwarciu zaworów odcinających (35) spowoduje, to że ciecz robocza będzie mogła swobodnie krążyć po układzie hydraulicznym, nie wykonując pracy na cylindrach hydraulicznych,

UWAGA:

Niedopuszczalna jest praca układu z tylko jednym otwartym zaworem odcinającym (35).

- włączeniu silnika elektrycznego (3) spowoduje to tłoczenie cieczy roboczej przez pompę (2) przez następujące elementy: (4), (18), (13) i (7) do zbiornika,
- przesterowaniu rozdzielacza (18, RE) poprzez zasilenie cewki „b”, ciecz robocza będzie płynąć przez elementy (24), (30) (32), (35), (31), (18), (13), (7) do zbiornika.

Zakończenie „przepłukiwania” układu hydraulicznego, tj. wyłączenie napięcia sterowania cewki rozdzielacza (18), a następnie napięcia silnika elektrycznego oraz zamknięcie zaworu odcinającego (35) powinno nastąpić po osiągnięciu dodatniej temperatury przez przyłącza cylindrów hydraulicznych.

5.1.5 Regulacja układu hydraulicznego

W trakcie uruchamiania układu hydraulicznego zawór dławiący znajdujący się w linii przestrzeni bez tłoczkowej powinien zostać wyregulowany w taki sposób by uzyskać czas opuszczania kłapy wyspecyfikowany dla pracy układu hydraulicznego z napędem elektrycznym.

UWAGA:

Przed pierwszym uruchomieniem układu zaleca się całkowite zdławienie przepływu przez zamknięcie zaworu dławiącego. W czasie prób eksploatacyjnych otworzyć zawór do wymaganej wartości, a następnie zabezpieczyć element regulacyjny przed dalszą ingerencją.

5.2. Układ hydrauliczny - segmentu

W skład układu hydraulicznego (wg M-02) wchodzi następujące zespoły:

- agregat hydrauliczny ze zbiornikiem oleju hydraulicznego z zabudowanym zespołem pompy, blokiem sterującym, filtrami oraz elementami kontrolno-pomiarowymi; pod zbiornikiem zasilacza usytuowano wannę olejową na ewentualne wycieki oleju, wynikające z eksploatacji,
- zespół cylindra hydraulicznego z zamontowanymi przyłączami przegubowym cieczy roboczej w osi górnego mocowania siłownika i rurociągami przeprowadzonym do dolnego i górnego przyłącza,
- instalacja hydrauliczna w postaci sztywnych przewodów rurowych, zaworów odcinających i sterowanego zaworu zwrotnego.

5.2.1 Praca układu hydraulicznego przy napędzie elektrycznym**UWAGA:**

Praca układu hydraulicznego przy napędzie elektrycznym jest podstawowy układem pracy.

UWAGA:

Poprawna praca układu hydraulicznego przy napędzie elektrycznym możliwa jest tylko przy zamkniętych zaworach odcinających (zawory (19), (22), (29), (35) schematu hydraulicznego). O położeniu zaworów odcinających informują styczniki zainstalowane na nich.

UWAGA:

Uruchomienie silnika pompy wyporowej powinno być możliwe dopiero po uzyskaniu sygnałów z urządzeń kontrolno-pomiarowych zasilacza hydraulicznego o gotowości układu hydraulicznego do pracy (m. in. odpowiedni poziom i temperatura cieczy roboczej).

Układ hydrauliczny przy napędzie elektrycznym realizuje dwie funkcje:

- podnoszenie segmentu,
- opuszczanie segmentu.

W cyklu automatycznej pracy układ wykorzystuje enkodery położenia tłoka zainstalowane w cylindrze hydraulicznym do regulowania położenia segmentu. Natomiast w przypadku opadnięcia segmentu o wartość większą niż dopuszczalna w skutek przecieków wewnętrznych cylindra hydraulicznegoysterowuje segment do zadanego położenia.

Podnoszenie segmentu nastąpi po wykonaniu następujących czynności:

- włączeniu silnika elektrycznego (3) spowoduje to tłoczenie cieczy roboczej przez pompę wyporową (2) przez następujące elementy: (4), (18), (13) i (7) do zbiornika,
- przesterowaniu rozdzielacza (18, RE) poprzez zasilenie cewki „b”, ciecz robocza będzie płynąć przez elementy (24), (30), (31) na stronę tłoczyskową cylindra hydraulicznego, wsuwając tłoczysko; wypływ z strony bez tłoczyskowej cylindra hydraulicznego nastąpi przez elementy (32), (18), (13), (7) do zbiornika.

Zakończenie podnoszenia segmentu, tj. wyłączenie napięcia sterowania cewki rozdzielacza (18), a następnie napięcia silnika elektrycznego powinno być wynikiem:

- działania automatycznego lub ręcznego systemu regulacji położenia segmentu,
- zadziałania górnego wyłącznika krańcowego,
- dojścia tłoka cylindra hydraulicznego w skrajne górne położenie zidentyfikowane przez zmianę sygnału czujnika ciśnienia (20) w skute przekroczenia nastawionego na nim progu ciśnieniowego, po zadziałaniu czujnika (20) powinno nastąpić sprawdzenie przyczyn zadziałania przed dalszym użytkowaniem układu.

Opuszczanie segmentu nastąpi po wykonaniu następujących czynności:

- włączeniu silnika elektrycznego (3) spowoduje to tłoczenie cieczy roboczej przez pompę (2) przez następujące elementy: (4), (18), (13) i (7) do zbiornika,
- przesterowaniu rozdzielacza (18, RE) poprzez zasilenie cewki „a”, ciecz robocza będzie płynąć przez element (32) na stronę bez tłoczyskową cylindra hydraulicznego, wysuwając tłoczysko; wypływ z strony tłoczyskowej cylindra hydraulicznego nastąpi przez elementy (31), (30), (24), (18), (13), (7) do zbiornika, otwarcie zaworu zwrotnego sterowanego (30) nastąpi poprzez oddziaływanie cieczy roboczej płynącej do cylindrów hydraulicznych.

Zakończenie opuszczania segmentu, tj. wyłączenie napięcia sterowania cewki rozdzielacza (18), a następnie napięcia silnika elektrycznego powinno być wynikiem:

- działania automatycznego lub ręcznego systemu regulacji położenia segmentu,
- zadziałania dolnego wyłącznika krańcowego,
- dojścia tłoka cylindra hydraulicznego w skrajne dolne położenie zidentyfikowane przez zmianę sygnału czujnika ciśnienia (21) w skute przekroczenia nastawionego na nim progu ciśnieniowego, po zadziałaniu czujnika (21) powinno nastąpić sprawdzenie przyczyn zadziałania przed dalszym użytkowaniem układu.

Szacowane czasy pełnego przesterowania kłapy:

- podnoszenie: ok. 5 min,
- opuszczanie: ok. 7 min.

5.2.2 Praca układu hydraulicznego przy napędzie awaryjnym

UWAGA:

Praca układu hydraulicznego przy napędzie awaryjnym wymaga podłączenia zewnętrznego agregatu hydraulicznego z napędem spalinowym. Zewnętrzny agregat hydrauliczny powinien zostać podłączony w wyznaczonych do tego celu punktach przyłączeniowych.

UWAGA:

Poprawna praca układu hydraulicznego przy napędzie elektrycznym możliwa jest tylko przy zamkniętych zaworach odcinających (zawory (19), (22), (29), (35) wg schematu hydraulicznego). Położenie zaworów powinno zostać skontrolowane przed przystąpieniem do operacji uruchomienia zewnętrznego agregatu hydraulicznego.

Układ hydrauliczny przy napędzie awaryjnym realizuje dwie funkcje:

- podnoszenie segmentu,
- opuszczanie segmentu.

Podnoszenie segmentu nastąpi po wykonaniu następujących czynności:

- podłączeniu awaryjnego agregatu spalinowego w wyznaczonych do tego celu punktach przyłączeniowych na budowlu i otwarciu zaworów odcinających (10) i (14),
- uruchomienie awaryjnego agregatu spowoduje tłoczenie cieczy roboczej przez następujące elementy: (18), (13) i (7) do zbiornika,

UWAGA:

W tym trybie pracy powinno nastąpić optyczne sprawdzenie, czy zadziałał czujnik ciśnienia (16). Brak zadziałania styku oznacza awarię pompy wyporowej awaryjnego agregatu lub wyciek z instalacji hydraulicznej.

- przesterowaniu ręcznym rozdzielacza (18) od strony cewki „b”, poprzez naciśnięcie i przytrzymanie przycisku ręcznego sterowania lub założenie zapinki – mechaniczne podtrzymanie włączonej funkcji; ciecz robocza będzie płynąć przez

elementy (24), (30) (31) na stronę tłoczkową cylindra hydraulicznego, wsuwając tłoczysko; wypływ z strony beztłoczkowej cylindra hydraulicznego nastąpi przez elementy (32), (18), (13), (7) do zbiornika.

- zakończenie wysuwania tłoczek cylindrów hydraulicznych nastąpi z chwilą zwolnienia przycisku na rozdzielaczu (18)

Opuszczanie segmentu nastąpi po wykonaniu następujących czynności:

- podłączeniu awaryjnego agregatu spalinowego w wyznaczonych do tego celu punktach przyłączeniowych na budowlu i otwarciu zaworów odcinających (10) i (14),
- uruchomienie awaryjnego agregatu spowoduje tłoczenie cieczy roboczej przez następujące elementy: (4), (18), (13) i (7) do zbiornika,

UWAGA:

W tym trybie pracy powinno nastąpić optyczne sprawdzenie, czy zadziałał czujnik ciśnienia (16). Brak zadziałania styku oznacza pompy wyporowej awaryjnego agregatu lub wyciek z instalacji hydraulicznej.

- przesterowaniu ręcznym rozdzielacza (18) od strony cewki „a”, poprzez naciśnięcie i przytrzymanie przycisku ręcznego sterowania lub założenie zapinki – mechaniczne podtrzymanie włączonej funkcji; ciecz robocza będzie płynąć przez element (32) na stronę beztłoczkową cylindra hydraulicznego, wysuwając tłoczysko; wypływ z strony tłoczkowej cylindra hydraulicznego nastąpi przez elementy (31), (30), (24), (18), (13), (7) do zbiornika, otwarcie zaworu zwrotnego sterowanego (30) nastąpi poprzez oddziaływanie cieczy roboczej płynącej do cylindrów hydraulicznych
- zakończenie wysuwania tłoczek cylindrów hydraulicznych nastąpi z chwilą zwolnienia przycisku na rozdzielaczu (18).

Szacowane czasy pełnego przesterowania kłapy:

- podnoszenie: ok. 5 min,
- opuszczanie: ok. 7 min.

5.2.3 Grawitacyjne opuszczanie segmentu

UWAGA:

Praca układu hydraulicznego w układzie grawitacyjnego opuszczania segmentu powinna być stosowany tylko w awaryjnych sytuacjach, kiedy nie ma możliwości technicznych wykorzystania pozostałych układów pracy. Jednocześnie wymaga od użytkownika zwrócenia szczególnej uwagi na pracę układu.

UWAGA:

Poprawna praca układu hydraulicznego przy układzie grawitacyjnego opuszczania segmentu możliwa jest tylko przy otwartych zaworach odcinających (zawory (19), (22), (29) wg schematu hydraulicznego). Ze względu na bezpieczeństwo przełączanie tychże zaworów powinno się odbywać w ściśle określonej kolejności, opisanej poniżej.

Układ hydrauliczny przy przesterowaniu do grawitacyjnego opuszczania segmentu realizuje tylko kontrolowane opuszczanie segmentu.

Przesterowanie zaworów odcinających należy wykonać w następującej kolejności:

- zawór odcinający nr 1, wg schematu hydraulicznego,
- zawór odcinający nr 2, wg schematu hydraulicznego,
- zawór odcinający nr 3, wg schematu hydraulicznego.

Po przesterowaniu zaworu nr 1 możliwe jest nieznaczne opadnięcie segmentu, co jest spowodowane objętością i ściślnością cieczy roboczej znajdującej się w rurociągu hydraulicznym. Po przesterowaniu zaworu nr 2 segment powinien zacząć opuszczać się w dół. Otwarcie zaworu nr 3, ma na celu odciążenie zaworu przelewowego, jednocześnie możliwe jest nieznaczne zwiększenie prędkości opuszczania się segmentu w dół.

5.2.4 Ekstremalne warunki temperaturowe

Ze względu na zastosowaną ciecz w przypadku konieczności użycia układu hydraulicznego przy temperaturach otoczenia niższych jak -25°C, koniecznym może okazać się wstępne „przepłukanie” układu hydraulicznego ciepłą cieczą roboczą, w celu osiągnięcia dodatniej temperatury instalacji hydraulicznej, a w szczególności przyłączy cylindra hydraulicznego.

UWAGA:

Aby rozgrzanie miało efektywny skutek, temperatura cieczy roboczej w zbiorniku musi być wyższa jak 20°C.

Przepłukanie układu hydraulicznego nastąpi po wykonaniu następujących czynności:

- otwarciu zaworu odcinającego (35) spowoduje, to że ciecz robocza będzie mogła swobodnie krążyć po układzie hydraulicznym, nie wykonując pracy na cylindrze hydraulicznym,
- włączeniu silnika elektrycznego (3) spowoduje to tłoczenie cieczy roboczej przez pompę (2) przez następujące elementy: (4), (18), (13) i (7) do zbiornika,
- przesterowaniu rozdzielacza (18, RE) poprzez zasilenie cewki „b”, ciecz robocza będzie płynąć przez elementy (24), (30) (32), (35), (31), (18), (13), (7) do zbiornika.

Zakończenie „przepłukiwania” układu hydraulicznego, tj. wyłączenie napięcia sterowania cewki rozdzielacza (18), a następnie napięcia silnika elektrycznego oraz zamknięcie zaworu odcinającego (35) powinno nastąpić po osiągnięciu dodatniej temperatury przez przyłącza cylindrów hydraulicznych.

5.2.5 Regulacja układu hydraulicznego

W trakcie uruchamiania układu hydraulicznego zawór dławiący znajdujący się w linii przestrzeni tłoczkowej powinien zostać wyregulowany w taki sposób by uzyskać czas opuszczania segmentu wyspecyfikowany dla pracy układu hydraulicznego z napędem elektrycznym.

5.3. Awaryjny agregat hydrauliczny

Agregat awaryjny (wg M-03) zbudowany jest jako samodzielna jednostka wyposażona. W skład agregatu awaryjnego (wg M-03) wchodzi następujące zespoły:

- agregat hydrauliczny ze zbiornikiem oleju hydraulicznego z zabudowanym zespołem pompy, blokiem zabezpieczającym zarówno pompę jak i zbiornik,
- instalacja hydrauliczna w postaci elastycznych przewodów zakończonych złączami szybkozłącznymi

5.3.1 Praca agregatu hydraulicznego

UWAGA:

Praca awaryjnego agregatu w nieprzystosowanym do tego pomieszczeniu może być niebezpieczna dla ludzi, ze względu na występowanie spalin.

UWAGA:

Uruchomienie awaryjnego agregatu bez podłączenia do instalacji hydraulicznej zainstalowanej na budowlu, może spowodować uszkodzenie pompy wyporowej na skutek przegrzania.

Użycie awaryjnego agregatu hydraulicznego wymaga:

- podłączenia przewodu ssawnego agregatu do przeznaczonego do tego celu złącza szybkozłącznego na budowlu
- podłączenia przewodu tłocznego agregatu do przeznaczonego do tego celu złącza szybkozłącznego na budowlu,
- otwarcia zaworów odcinających (oznaczenie (10) i (14) na schematach hydraulicznych) łączących odpowiedni układ hydrauliczny z awaryjnym agregatem hydraulicznym,
- odpalenia silnika spalinowego, spowoduje to tłoczenie cieczy roboczej do układu hydraulicznego.

5.4. Ogólne warunki i zalecenia eksploatacyjne

- Raz na tydzień powinny zostać włączone silniki elektryczne pomp hydraulicznych na 5-10 min, pomimo, że nie jest wymagana zmiana położenia kłapy lub segmentu.
- Regularnie kontrolować szczelność połączeń instalacji hydraulicznej. W razie potrzeby likwidować wycieki.
- Raz na pół roku sprawdzić jakość cieczy roboczej w zbiorniku pobierając zaworem odcinającym (9) próbki, które należy przekazać do analizy do kwalifikowanego laboratorium
- Raz na pół roku podłączyć do zasilaczy awaryjny agregat spalinowy i wykonać, o ile to możliwe, kontrolne przemieszczenie tłoczków cylindrów hydraulicznych, nawet na krótkim odcinku.
- Konserwować elementy hydrauliczne wg zaleceń producenta.
- Ciecz roboczą wymieniać co 5lat, lub częściej jeśli wyniki analizy będą negatywne.
- Przewody elastyczne wymieniać co 5lat lub częściej jeśli zaleca tak ich producent.
- Układ hydrauliczny napełniać tylko i wyłącznie przez złącze (15) przy czynnej sygnalizacji zanieczyszczenia filtra (7).
- Wkłady filtrów wymieniać wg wskazań sygnalizacji zanieczyszczenia.
- Wkład osuszacza wymieniać wg wskazań sygnalizacji zanieczyszczenia.
- W żadnym wypadku nie regulować nastaw elementów (12), (16), (20), (21) , a w szczególności zaworu dławiącego (24) bez konsultacji z dostawcą / projektantem.

5.5. OPIS TECHNICZNY REMONTU I MODERNIZACJI MECHANIZMU BLOKADY

5.5.1 Informacje ogólne

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest zakres prac remontowo – modernizacyjnych blokad kłap zainstalowanych na budowlu zrzutowej zbiornika wodnego Jeziorsko.

Blokady kłapy umożliwiają bezpieczne wykonanie prac remontowych przy kłapach przelewu, poprzez podłączenie ich na dźwigniach blokady w ich górnym położeniu.

5.5.2 Stan obecny

Opis stanu obecnego sporządzono na podstawie przeprowadzonych inwentaryzacji blokad klap zainstalowanych na obiekcie.

Na Fot. Błąd! W dokumencie nie ma tekstu o podanym stylu..1 pokazano jeden z zainstalowanych na obiekcie mechanizmów blokady kłapy.

Mechanizm blokady zbudowany jest z dźwigni (1, rys. M812RJPKO-5), która poprzez sworzeń połączona jest z korpusem (2, rys. M812RJPKO-4-1) oraz poprzez zespół śrub (5, rys. M812RJPKO-4-2) w zespole wyłącznika (4, rys. M812RJPKO-6). Korpus (2) połączony jest z budowlą za pomocą czterech śrub dwustronnych (3, rys. M812RJPKO-2-1). Na każdej klapie zainstalowane są dwa mechanizmy blokady, które są sprzęgnięte razem za pomocą wału synchronizującego (6, rys. M812RJPKO-4-7).



Fot. Błąd! W dokumencie nie ma tekstu o podanym stylu..1. Widok mechanizmu blokady kłapy

W celu przesterowania mechanizmu blokady należy w zespole wyłącznika (4) przerzucić przeciwcieżar z jednego skrajnego położenia w drugie. Spowoduje to przesterowanie dźwigni sterującej, która poprzez zespół śrub (5) powoduje przesterowanie dźwigni (1).

Na podstawie oględzin i prób, stan mechanizmu ocenia się jako zadowalający. Mechanizmy spełniają swoją rolę. Jednak ich obsługa jest utrudniona, co najprawdopodobniej spowodowane jest nadmiernym zużyciem węzłów obrotowych (sworzni i panewek łożysk ślizgowych). Zużyte węzły powodują wprowadzenie dodatkowych sił w trakcie obsługi mechanizmu blokady. Ponadto kolejnym źródłem utrudnień pracy mechanizmu są podpory wału synchronizującego, w których wał ma bezpośredni kontakt elementami nieobrotowymi.

5.5.3 Procedura remontowo – modernizacyjna

Przedstawiona procedura remontowo – modernizacyjna została przygotowana na podstawie inwentaryzacji mechanizmów zainstalowanych na obiekcie. W związku z tym, że nie było możliwe dotarcie do wszystkich fragmentów konstrukcji (wymagany

pełny demontaż mechanizmów) w trakcie przeprowadzanego remontu należy zwrócić szczególną uwagę, czy występują dodatkowe szczegóły konstrukcji wymagające dodatkowej interwencji.

5.5.4 Demontaż

Opis demontażu

Kolejność demontażu blokady klapy:

- opuścić dźwignię M812RJKO-5 w dolne skrajne położenie bez zaczepiania o hak klapy
- zdemontować wał synchronizujący zespoły wyłącznika M812RJPKO-4-7
- zdemontować śruby M812RJPKO-4-2 – śruba łącząca zespół wyłącznika z dźwignią,
- zdemontować wyłączniki M812RJPKO-6
- zdemontować dźwignię M812RJPKO-5
- zdemontować korpus M812RJPKO-4-1, poprzez odkręcenie dolnych nakrętek na śrubach dwustronnych M812RJPKO-2-1
- zdemontować śruby M812RJPKO-2-1

W warunkach warsztatowych rozmontować poszczególne zespoły. W szczególności zdemontować wszystkie tuleje łożyskowe, wykorzystując prasę mechaniczną/hydrauliczną wyposażoną w odpowiednie oprzyrządowanie technologiczne.

Czyszczenie

Wszystkie elementy oczyścić z resztek powłok malarskich i rdzy. Elementy stalowe zakonserwować do czasu położenia nowej powłoki malarskiej przed działaniem czynników środowiskowych.

Wszystkie elementy stalowe, które ze względu na swe trwałe połączenie z konstrukcją betonową budowli zrzutowej nie mogły zostać zdemontowane, oczyścić z resztek powłok malarskich i rdzy, bezpośrednio na obiekcie.

Oczyszczenie konstrukcji stalowych powinny zostać wykonane zgodnie z normą PN-EN ISO 8504.

Inwentaryzacja wykonawcza

Przeprowadzić inwentaryzację wykonawczą, zwracając szczególną uwagę na:

- pęknięcia konstrukcji stalowej,
- pęknięcia spoin,
- stan sworznia dźwigni, M812RJPKO-5-2,
- stan śruby dźwigni, M812RJPKO-5-3,
- stan i wymiary gniazd pod tuleje łożyskowe w dźwigni M812RJPKO-5, (UWAGA: Wymiar gniazda będzie decydować o średnicy zewnętrznej tulei łożyskowej),
- stan i wymiary gniazd pod tuleje łożyskowe w wyłączniku M812RJKO-6, (UWAGA: Wymiar gniazd będzie decydować o średnicy zewnętrznej tulei łożyskowej),
- stan i wymiary sworznia wyłącznika M812RJPKO-6-7 (UWAGA: Wymiar ???),

5.5.5 Naprawa uszkodzeń

Dopuszcza się jedynie do naprawy sworzni dźwigni (M812RJPKO-5-2), oraz gwint śruby dźwigni (M812RJPKO-5-3). W celu naprawy wykorzystać technologię napawania.

UWAGA:

Niedopuszczalna jest naprawa wszelkich pęknięć konstrukcji. Element konstrukcji, w którym występują pęknięcia należy złomować i zastąpić go nowym, wykonanym wg pierwotnej dokumentacji.

5.5.6 Wymiana / wykonanie nowych części

Wymienić, poprzez wykonanie nowych elementów zgodnie z pierwotną dokumentacją konstrukcyjną następujące elementy, z zastosowaniem wymienionych uwag:

- tuleje łożyskowe:
 - M812RJPKO-5-4 – tuleja łożyskowania dźwigni, uzyskać pasowanie ciasne (H7/r6) pomiędzy nową tuleją a dźwignią,
 - M812RJPKO-5-5 – tuleja łożyskowania zespołu śrub w dźwigni i zespole wyłącznika, uzyskać pasowanie ciasne (H7/r6) pomiędzy nową tuleją a dźwignią / zespołem wyłącznika,
 - M812RJPKO-7-1 – tuleja łożyskowa dźwigni w zespole wyłącznika; uzyskać pasowanie ciasne (H7/r6) pomiędzy nową tuleją a dźwignią,
 - M812RJPKO-8-1 – tuleja łożyskowa wspornika w zespole wyłącznika; uzyskać pasowanie ciasne pomiędzy nową tuleją a wspornikiem,
 - M812RJPKO-9-1 – tuleja łożyskowa dźwigni w zespole wyłącznika; uzyskać pasowanie ciasne pomiędzy nową tuleją a dźwignią,
- sworznie:
 - M812RJPKO-4-6 – sworzeń mocujący dźwignię,
 - M812RJPKO-6-7 – sworzeń w zespole wyłącznika,

UWAGA

W przypadku sworznia (M812RJPKO-6-7) występującego w zespole wyłącznika dopuszcza się wykonanie go o średnicy $\Phi 41h8$, i rozwiercenie współpracujących panewek łożyskowych do wymiaru $\Phi 41F9$.

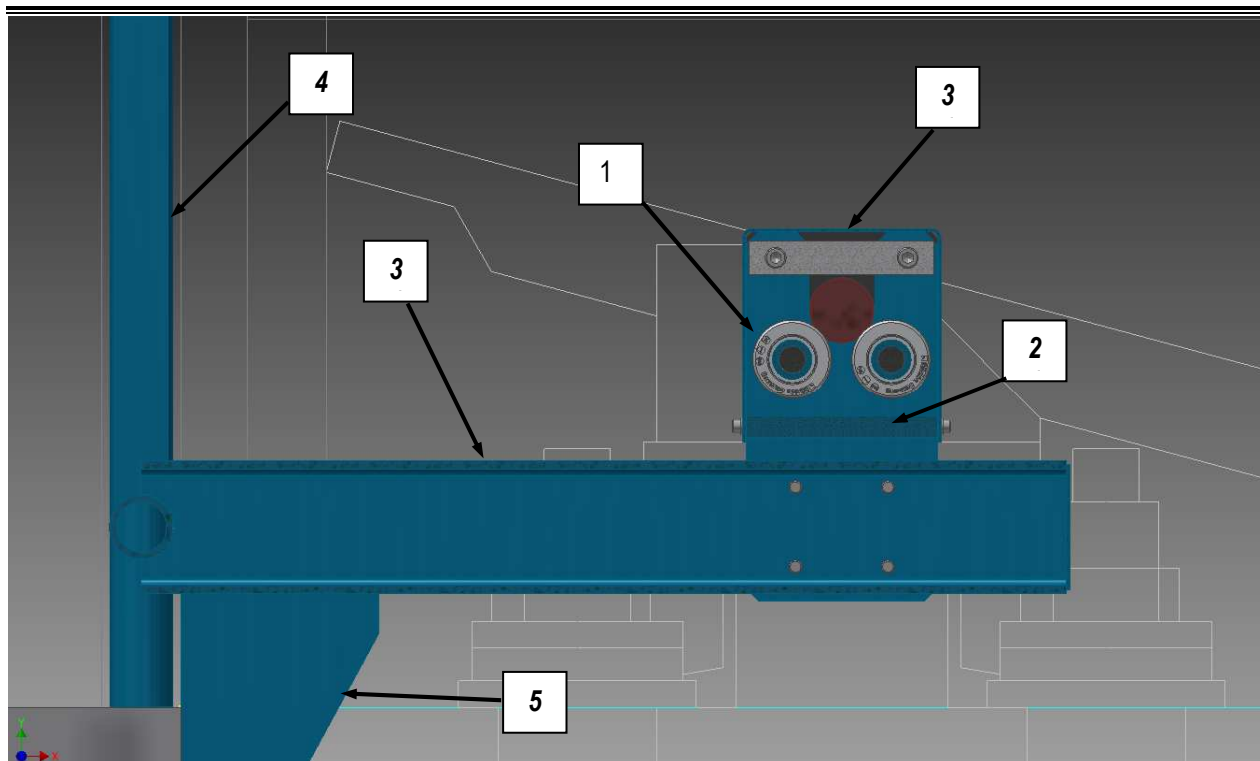
- śruba:
 - M812RJPKO-2-1, śruba dwustronna wykonanie D,
- podkładki:
 - M812RJPKO-4-4 – podkładka współpracująca z dźwignią,
 - M812RJPKO-2-2 – podkładka współpracująca z śrubą dwustronną wyk. D; zastosować stal S355JR,
 - M812RJPKO-2-3 – podkładka współpracująca z śrubą dwustronną wyk. D; zastosować stal S355JR,
 - M812RJPKO-2-4 – podkładka współpracująca z śrubą dwustronną wyk. D; zastosować stal S355JR,
 - M812RJPKO-4-9 – podkładka współpracująca z zespołem śrub; zastosować stal S235JR
 - M812RJPKO-6-4 – podkładka w zespole wyłącznika, zastosować stal S235JR.

5.5.7 Modernizacja łożyskowania wału synchronizującego

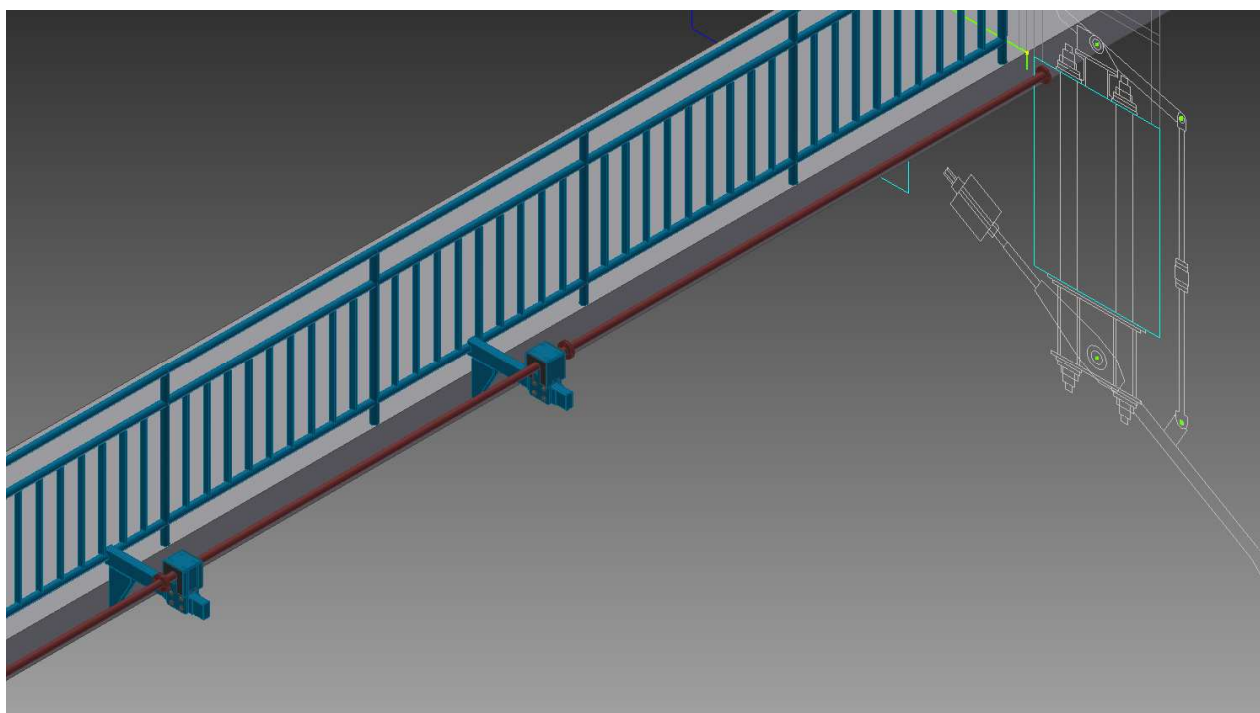
Łożyskowanie (M812RJPKO-4-11) wału synchronizującego zostanie zastąpione łożyskowaniem przedstawionym na Fot.

Błąd! W dokumencie nie ma tekstu o podanym stylu...2.

Łożyskowanie zbudowane jest z rolek (1), które poprzez sworznie połączone są z korpusem (2). Korpus (2) połączony jest z wysięgnikiem (3) przymocowanym do balustrady (4) oraz poprzez żebra (5) do istniejącej konstrukcji kładki na koronie jazu. Zespół łożyskowy zamknięty jest w obudowie (5), zabezpieczającej przed działaniem czynników atmosferycznych.



Fot. Błąd! W dokumencie nie ma tekstu o podanym stylu...2. Schemat łożyskowania wału synchronizującego



Fot. Błąd! W dokumencie nie ma tekstu o podanym stylu...3. Nowe łożyskowanie wału synchronizującego blokady kłapy

5.5.8 Malowanie

Wszystkie elementy stalowe konstrukcji zabezpieczyć powłoką malarską, poprzez natrysk elektrostatyczny.

UWAGA:

Wszelkie otwory pod tuleje łożyskowe zabezpieczyć przed nałożeniem powłoki malarskiej.

Elementy stalowe pozostałe na budowlu zrzutowej zabezpieczyć powłoką malarską, typu natryskowego.

Nałożona powłoka ochronna powinna spełniać wymagania normy PN-EN ISO 19840.

5.5.9 Komplektacja zespołów

Przed przystąpieniem do właściwego montażu na obiekcie skompletować wszystkie części zgodnie z M812RJPKO-4 oraz z punktu 5.5.6 i 5.5.7.

Skompletować zestaw nowych części normalnych, wg M812RJPKO-4-14. W przypadku braku dostępności danej części zastosować porównywalnej lub lepszej jakości zamiennik.

5.5.10 Montaż

Przed przystąpieniem do właściwego montażu na obiekcie, dokonać wstępnego montażu zespołów w warunkach warsztatowych:

- dźwignie M812RJPKO-5 – osadzenie nowych tulei łożyskowych, poprzez wykorzystanie prasy mechanicznej/hydraulicznej wyposażonej w odpowiednie oprzyrządowanie technologiczne,
- zespół wyłącznika M812RJPKO-6 – osadzenie nowych tulei łożyskowych, poprzez wykorzystanie prasy mechanicznej/hydraulicznej wyposażonej w odpowiednie oprzyrządowanie technologiczne; złożenie mechanizmu wyłącznika odpowiednio w wykonaniu prawym/lewym.

Właściwy montaż na obiekcie wykonać w następującej kolejności:

- zamontować śruby M812RJPKO-2-1 wraz z górnymi nakrętkami i odpowiednimi podkładkami od górnej strony przyczółka,
- zamontować korpus M812RJPKO-4-1, poprzez nakręcenie nakrętek dolnych wraz z odpowiednimi podkładkami na śruby M812RJPKO-2-1 od dolnej strony przyczółka,
- wyregulować położenie korpusu M812RJPKO-4-1,
- dokręcić nakrętki na śrubach M812RJPKO-2-1 z odpowiednim momentem, zgodnym z dokumentacją konstrukcyjną mechanizmu blokady kłapy M812RJPKO-4,
- zamontować dźwignię M812RJPKO-5 na właściwym miejscu za pomocą sworznia M812RJPKO-4-6 i zabezpieczyć go przed wypadnięciem,
- zamontować przeciwcieżary M812RJPKO-4-8, zabezpieczyć odpowiednią nakrętką przed przemieszczaniem,
- wyregulować położenie przeciwcieżarów M812RJPKO-4-8
- zamontować zespół wyłącznika M812RJPKO-6,
- zamontować zmodernizowane podpory łożyskowe M-10 wału synchronizującego,
- zamontować wał synchronizujący M812RJKO-4-7 (wyk. A),
- wyregulować położenie podpór łożyskowych M-11 wraz z korpusem łożyska M-12 wału synchronizującego,
- zamontować wały synchronizujące M812RJKO-4-7 (wyk. B),
- zamontować śruby M812RJPKO-4-2 (wyk. A i B),
- wyregulować długość śrub M812RJPKO-4-2,
- wyregulować wyłącznik elektryczny,

5.5.11 Regulacja

W trakcie montażu konstrukcji mechanizmu blokady kłapy należy przeprowadzić regulację mechanizmu w następujący sposób:

- korpus (M812RJPKO-4-1), położenie korpusu wyregulować w ten sposób, że zostanie zachowana równoległość osi obrotu dźwigni względem osi obrotu kłapy, oraz symetryczność sworzni (M812RJPKO-5-2) względem elementu współpracującego w klapie,
- przeciwciężar (M812RJPKO-4-8), położenie przeciwciężarów wyregulować w ten sposób, że dźwignia będzie w równowadze,
- podpory łożyskowe wału synchronizującego M-10, położenie podpór łożyskowych wyregulować w ten sposób, że wał synchronizujący (wyk. A) będzie się znajdował w osi sworzni zespołów wyłącznika M812RJPKO-6,
- śruby (M812RJPKO-4-2), odległość osi sworzni mocujących śruby wyregulować wykorzystując nakrętkę napinającą; odległość powinna wynosić ok. 1942mm, przy prawidłowo wyregulowanej odległości położenie dźwigni powinno się zmieniać o ok. 30°, przy uruchomieniu wyłącznika.
- wyłącznik elektryczny, położenie elementu wykonawczego wyłącznika wyregulować w ten sposób, że przy opuszczonej dźwigni (M812RJPKO-5) nastąpi jego rozłączenie.

5.5.12 Smarowanie

W trakcie montażu konstrukcji na wszystkie powierzchnie trące łożysk ślizgowych nanieść smar litowy odporny na działanie wody spełniający wymagania normy ISO 6743-9: CDHB-3.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich atestów, każdorazowo przed wbudowaniem, muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja polega na wizualnej ocenie stanu materiałów oraz montażu urządzeń, oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy.

7. OBIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową wyposażenia jest ilość sztuk kpl. itp. Zgodnie z przedmiarem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST.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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje m.in.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów oraz materiałów pomocniczych,
- zainstalowanie urządzeń i wyposażenia w sposób zapewniający stabilność i odpowiednie funkcjonowanie,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej lub według zaleceń Inżyniera.

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 wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Karty techniczne i instrukcje producentów

Dostawca układu hydraulicznego odpowiedzialny jest za dostarczenie wraz z układami następujących dokumenty:

Szczegółowy schemat układu hydraulicznego napędu kłapy,
Szczegółowy schemat układu hydraulicznego napędu segmentu,
Szczegółowy schemat agregatu awaryjnego,
Rysunek agregatu hydraulicznego napędu kłapy,
Rysunek agregatu hydraulicznego napędu segmentu,
Rysunek awaryjnego agregatu hydraulicznego,
Rysunek cylindra hydraulicznego napędu kłapy,
Rysunek cylindra hydraulicznego napędu segmentu,
Instrukcję obsługi układu hydraulicznego napędu kłapy,
Instrukcję obsługi układu hydraulicznego napędu segmentu,
Instrukcję obsługi awaryjnego agregatu hydraulicznego,
Instrukcję obsługi mobilnej stacji filtracyjnej,
Zakres gwarancji.

20. ST.19 SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT W ZAKRESIE INSTALACJI TELETECHNICZNYCH – NISKOPRĄDOWYCH

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

Określenia podstawowe użyte w tekście i ich skróty

Inspektor Nadzoru (IN) – przedstawiciel Zamawiającego, sprawujący nadzór nad realizacją Robót, występujący w imieniu Zamawiającego w sprawach związanych z realizacją umowy zgodnie z Prawem Budowlanym.

Kierownik Budowy (KB) – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

Rejestr obmiarów – akceptowany przez IN rejestr z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez IN.

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Zamawiającego

Polecenie Inspektora Nadzoru – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

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

Przedmiar – wykaz Robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania

Teren Budowy (TB) – teren objęty działaniami Wykonawcy i przekazany przez Zamawiającego na czas realizacji przedmiotu Umowy

PN – Polska Norma

BHP – Bezpieczeństwo i Higiena Pracy

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej, która w dalszej części niniejszego opracowania określana będzie symbolem **ST**, są warunki wykonania i odbioru wszystkich robót w zakresie instalacji teletechnicznych wewnętrznych i zewnętrznych.

Szczegółowo opisane zostały wymagania dotyczące właściwości materiałów i sprzętu, a także sposób wykonywania prac i metody oceny prawidłowości realizacji poszczególnych robót.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna wchodzi w skład Dokumentów Przetargowych i należy ściśle przestrzegać treści w niej zawartych w zleceniu i wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszego opracowania.

Zakres robót objętych ST

Niniejsza **ST** swoim zakresem obejmuje roboty branży teletechnicznej, zgodne z tematem Projektu Wykonawczego i wyszczególnione w Przedmiarze Robót dla instalacji teletechnicznych według poniższego wykazu:

- Instalacja elektronicznych systemów zabezpieczeń (SSWiN)
- Instalacja monitoringu wizyjnego (CCTV)

W/w roboty będą realizowane w powiązaniu z robotami budowlanymi i montażem instalacji innych branż, opisanymi w odrębnych Specyfikacjach Technicznych..

Ogólne wymagania dotyczące Robót

Pełną odpowiedzialność za właściwą jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność

z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru spoczywa na Wykonawcy Robót. Wszystkie Roboty będące przedmiotem niniejszego Projektu należy wykonać ściśle według Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, zgodnie z Polskimi Normami. Nadzór Techniczny muszą sprawować osoby posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

Materiały i urządzenia przedstawione w projekcie należy traktować jako standard poglądowy, ustalający minimalny poziom rozwiązań technicznych i technologicznych. Zastosowanie innych rozwiązań od tych, które przewiduje Projekt Wykonawczy, wymaga zgody Inwestora, Inspektora Nadzoru oraz Projektanta.

Kolejność Robót i organizacja pracy na budowie musi być zgodna z warunkami formalnymi oraz nie może obniżać jakości Robót.

Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa, którą Zamawiający przekaze Wykonawcy będzie zawierać:

- Projekt Systemu Monitoringu Wizyjnego (CCTV),
- Projekt Elektronicznych Systemów Zabezpieczeń (SSWiN)
- Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót w zakresie instalacji teletechnicznych - niskoprądowych
- Kosztorysy i przedmiary

Wykonawca zobowiązany jest w porozumieniu z Generalnym Wykonawcą w cenie umowy opracować:

- Projekt organizacji i harmonogram Robót stosownie do umownego zakresu robót
 - Projekt zaplecza technicznego budowy w części dotyczącej umownego zakresu robót
- Zgodność Robót z dokumentacją Projektową i ST

Wykonawca otrzymuje od Zamawiającego Dokumentację Techniczną, **ST** oraz wszelkie dodatkowe dokumenty niezbędne do prawidłowego i rzetelnego wykonania Robót i będące integralną częścią zawartej Umowy. Każda z tych dokumentacji zawiera wymagania wiążące Wykonawcę realizującego przedmiot Umowy. Są one obowiązujące dla całego cyklu realizacji Robót. Wykonawca ma obowiązek powiadomić Inspektora Nadzoru

o każdorazowym wykryciu błędów i nieścisłości w Dokumentacji Projektowej. Inspektor Nadzoru w porozumieniu z Projektantem dokona niezbędnych poprawek lub zmian. W żadnym wypadku Wykonawca nie ma prawa do wykorzystania błędów lub uproszczeń w Dokumentacji Projektowej, i wykonania Robót niezgodnie z **PN** i obowiązującymi przepisami. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne

z Dokumentacją Projektową i **ST**. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i **ST** będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami. Jeżeli Inspektor Nadzoru, Projektant lub Zamawiający stwierdzi, że materiały lub Roboty nie są w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub **ST**, co pogarsza jakość elementów budowlanych to takie materiały będą bezzwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Przekazanie Terenu Budowy

Przekazanie placu budowy Wykonawcy przez Zamawiającego odbędzie się w terminie zgodnym z zawartą Umową. Równocześnie Wykonawca otrzyma niezbędne egzemplarze Dokumentacji Projektowej i **ST**.

1.8 Zabezpieczenie Terenu Budowy

Zabezpieczenia **TB** w czasie całkowitej realizacji przedmiotu Umowy, od momentu przekazania placu budowy aż do ostatecznego odbioru Robót należy do obowiązków Wykonawcy. Przyjmuje się, że elementy zabezpieczenia **TB** nie podlegają odrębnej zapłacie, są składową ceny umownej i pozostają własnością Wykonawcy. Do jego obowiązków należy ich dostarczenie, zamontowanie i utrzymywanie w stanie umożliwiającym prawidłowe użytkowanie.

Do elementów zabezpieczających **TB** należą: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót.

1.9 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP oraz regulaminów wewnętrznych Inwestora.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia personelowi, pracy w warunkach bezpiecznych, nieszkodliwych dla zdrowia oraz spełniających odpowiednie wymagania sanitarne.

Wykonawca zobowiązany jest do:

- a) zapewnienia pracownikom odpowiedniej odzieży zapewniającej ochronę zdrowia i życia, która będzie w sposób widoczny oznakowana znakiem firmowym Wykonawcy
- b) utrzymywania wszelkich urządzeń zabezpieczających, socjalnych oraz sprzętu w stanie zapewniającym bezpieczne ich wykorzystanie przez osoby zatrudnione na budowie oraz nie stwarzającym zagrożenia dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
- c) zwrócenia szczególnej uwagi na instalacje i urządzenia elektryczne przeznaczone do demontażu, poprzez ich trwałe odłączenie od źródeł napięcia w uzgodnieniu z Użytkownikiem.
- d) poniesienia wszelkich kosztów związanych z wypełnieniem powyższych wymagań

1.10 Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Przestrzeganie zasad ochrony środowiska, ich znajomość i prawidłowe stosowanie w czasie prowadzenia Robót należy do obowiązków Wykonawcy. Będzie on unikał wszelkich czynności, mogących stanowić uciążliwość dla lokalnej społeczności, będących bezpośrednim skutkiem jego działalności a wynikających z nadmiernego hałasu, skażenia wody, powietrza oraz gleby. W czasie realizowania przedmiotu Umowy Wykonawca musi podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na Terenie i wokół **TB**.

Mając na uwadze powyższe wymagania, będzie miał szczególny wzgląd na:

1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych.

2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- c) skażeniem gleby substancjami toksycznymi

Wykonawca ma obowiązek posiadać Program Gospodarki Odpadami zatwierdzony

w Urzędzie Ochrony Środowiska, stosownym dla miejsca prowadzenia swojej działalności.

Program Gospodarki Odpadami musi ściśle określać rodzaj odpadów powstających w trakcie prowadzenia Robót oraz sposób ich zagospodarowania (użytkacji, recyklingu).

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz regulaminów wewnętrznych Inwestora, a wszelkie straty powstałe na skutek ewentualnego wybuchu pożaru obciążą Wykonawcę. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca zadba o zabezpieczenie **TB** przed możliwością wybuchu pożaru,

a także rozprzestrzenianiem się jego poza **TB**.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Zakazane jest stosowanie jakichkolwiek materiałów, które w sposób trwały zanieczyszczają środowisko naturalne. Zakazuje się stosowania materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o ile jego stężenie przekracza dopuszczalne normy określone odpowiednimi przepisami. Wymagane jest, aby wszelkie materiały odpadowe użyte w trakcie prowadzenia Robót posiadały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, określające w sposób jednoznaczny brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste), mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych. 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 jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za ochronę instalacji nadziemnych i podziemnych takich jak rurociągi, kable itp. znajdujących się w obszarze jego działania na **TB**. Wykonawca zobowiązany jest do potwierdzenia informacji zawartych na planach lokalizacji dostarczonych mu przez Zamawiającego, a dotyczących przebiegu istniejących instalacji. Stosowne uzgodnienia należy uzyskać od właścicieli w/w instalacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca jest zobowiązany umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla ewentualnego przełożenia instalacji, kolidujących z prowadzonymi Robotami oraz powiadomić **IN** o zamiarze rozpoczęcia tych Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia w/w instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi **IN** i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji nad i podziemnych, wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Zamawiającego).

Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

2. MATERIAŁY

Źródła uzyskania materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do:

- przedstawienia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania wszelkich materiałów
- przedstawienia odpowiednich atestów, aprobat technicznych, świadectw zgodności, świadectw dopuszczenia itp. proponowanych materiałów
- przedstawienia próbek do zatwierdzenia przez Zamawiającego, przy czym zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie
- przeprowadzenia każdorazowo jakościowego i ilościowego odbioru materiałów przed ich zabudowaniem w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania **ST** w czasie trwania Robót. Odbioru dokonuje Kierownik Robót teletechnicznych sporządzając stosowną notatkę.
- dostarczenia na budowę wyrobów i materiałów nowych (nie używane). Używane materiały mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą Zamawiającego.

Przechowywanie i składowanie materiałów

Przy składowaniu należy przestrzegać wymagań wynikających ze specjalnych właściwości materiałów i urządzeń podanych przez producenta lub dostawcę. Miejsca czasowego składowania materiałów uzgodnione z Kierownikiem Budowy organizuje Wykonawca.

Wykonawca zadba, aby materiały składowane i oczekujące na zabudowę były zabezpieczone przed:

- wpływami warunków atmosferycznych,
 - czynników fizykochemicznych,
 - zanieczyszczeniem,
- oraz:
- zachowały swoją jakość
 - były dostępne do kontroli przez **IN**.

Zamienne stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja przetargowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy.

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

3. SPRZĘT

Sprzęt używany przez Wykonawcę podlega następującym wymaganiom:

- a) nie będzie miał niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót
- b) będzie zgodny z projektem organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego będzie uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego, o ile takich ustaleń nie było w dokumentacji
- c) jego ilość i wydajność zapewni przeprowadzenie robót zgodnie z harmonogramem określonym w Umowie oraz zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Zamawiającego
- d) sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy
- e) będzie zapewniał warunki pracy zgodne z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania
- f) będzie posiadał dokumenty potwierdzające dopuszczenie go do użytkowania w warunkach prowadzonej budowy, tam gdzie jest to wymagane odpowiednimi przepisami. Kopie powyższych dokumentów Wykonawca przedstawi Zamawiającemu.
- g) Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

4. TRANSPORT

Środki transportu używane przez Wykonawcę muszą spełniać następujące wymagania:

- a) nie będą miały niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów
- b) jego ilość zapewni prowadzenie robót zgodnie z harmonogramem określonym w Umowie oraz zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Zamawiającego
- c) ich rodzaj i stan będzie zgodny z przepisami ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych, a tym samym nie będą stanowiły zagrożenia dla innych użytkowników dróg. O ile warunek ten nie będzie spełniony Zamawiający może wyrazić zgodę na użytkowanie takich pojazdów, pod warunkiem usunięcia przez Wykonawcę i na jego koszt ewentualnych uszkodzeń dróg publicznych.
- d) nie będą powodowały zanieczyszczenia dróg poza **TB**, a jeżeli to nastąpi Wykonawca będzie systematycznie i na własny koszt usuwał te zanieczyszczenia.
- e) będą zapewniały zrealizowanie wymagań dotyczących transportu przewożonych materiałów i aparatury elektrycznej określonych przez wytwórców.

5. WYKONANIE ROBÓT INSTALACJI TELETECHNICZNYCH

Warunki ogólne

Kod CPV: 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za:

- a) realizowanie robót zgodnie z Umową
- b) zastosowanie materiałów i wykonywanie Robót zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami **ST**, projektem organizacji Robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Zamawiającego podejmując decyzję o akceptacji lub odrzuceniu materiałów i elementów robót będzie kierował się:

- a) wymaganiach opisanych w Umowie, dokumentacji projektowej, **ST** oraz normach i wytycznych
- b) uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów
- c) doświadczenia z przeszłości
- d) wyniki badań naukowych
- e) inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Ponieważ prace prowadzone są na czynnym obiekcie, Wykonawca będzie przestrzegał następujących zasad:

- a) przestrzegania ciszy nocnej w godz. 22 – 6, o ile nie uzyska pisemnej zgody Zamawiającego na prowadzenie prac w godzinach nocnych
- b) wykonawca ograniczy do minimum uciążliwości wynikające z prowadzonych prac dla czynnych oddziałów,
- c) wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów obowiązujących na terenie obiektu
- d) wykonywać wszelkie polecenia Zamawiającego w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą zatrzymania Robót i poniesienia skutków finansowe z tego tytułu

Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca musi dokonać komisyjnego przejścia budowy.

W trakcie jego trwania należy:

- sprawdzić kompletność dokumentacji projektowej,
- sprawdzić przekazaną dokumentację (pozwolenie na budowę, uzgodnienia),

- ocenić stan terenu w zakresie możliwości wyznaczenia:
 - * dróg dowozu materiałów
 - * miejsc składowania materiałów

Przed przystąpieniem do montażu instalacji teletechnicznych należy odebrać front robót od Generalnego Wykonawcy lub Zamawiającego i potwierdzić ten fakt stosownym protokołem. Zaawansowanie robót budowlanych i wykończeniowych powinno umożliwiać bezpieczne prowadzenie Robót instalatorskich bez narażenia pracowników na wypadki, a wykonywanych prac na uszkodzenie lub zniszczenie. Wykonawca zobowiązany jest uzgadniać z Zamawiającym wszelkie wyłączenia zasilania w media tj. prąd, woda, c.o. niezbędne do prowadzenia robót, a także możliwość wykonywania niezbędnych prac w rejonie normalnej działalności obiektu.

Wymagania ogólne dotyczące robót teletechnicznych

Kod CPV: 45310000-3

1. trasy ciągów kablowych teletechnicznych należy wyznaczać w oddaleniu od instalacji elektroenergetycznych a także w sposób zapewniający najmniejszą liczbę skrzyżowań z nimi i najkrótsze odcinki zbliżeń
2. trasy kabli teletechniczne powinny zapewniać:
 - jak najmniejszą liczbę skrzyżowań z innymi instalacjami i rurociągami (woda, para, co, wentylacja itd.)
 - jak najkrótsze odcinki zbliżeń z wyżej wymienionymi instalacjami
 - jak najmniejsze prawdopodobieństwo uszkodzeń mechanicznych
 - jak najmniejszą liczbę łuków, przepustów itp. utrudnień
3. poziome ciągi kablowe należy wyznaczać uwzględniając warunki budowlane w odległości nie mniejszej niż 0,30m od stropu lub 2,50m od podłogi, przy czym w pomieszczeniach o wysokości poniżej 2,80m kierować się minimalną odległością od stropu
4. dopuszcza się prowadzenie instalacji poziomych na wysokości mniejszej niż podana w punkcie 3. w przypadkach uzasadnionych warunkami technologicznymi lub innymi, specyficznymi dla danego pomieszczenia
5. trasy kanałów kablowych biegnących pod podłogą powinny być równoległe lub prostopadłe do ścian pomieszczenia
6. pionowe ciągi kablowe należy wyznaczać w odległości nie mniejszej niż 0,25m od krawędzi otworów wejściowych i okiennych
7. punkty przyłączeniowe urządzeń (gniazda przyłączeniowe) zaleca się instalować na wysokości 0,25-0,90m od podłogi w koordynacji z innymi instalacjami, o ile inne przepisy szczegółowe nie stanowią inaczej
8. przypadku wykonywania instalacji przewodami układanymi w listwach (kanałach) przypodłogowych, dopuszcza się instalowanie przyłączy bezpośrednio nad lub na listwie (kanale) instalacyjnej
9. lokalizacja urządzeń rozdzielczych powinna być dostosowana do tras ciągów kablowych pionowych i poziomych. Punkty mocowania urządzeń rozdzielczych należy wyznaczać w odległości nie mniejszej niż 1,40m od podłogi. Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach lokalizację punktów rozdzielczych w odległości mniejszej niż podana (lecz nie mniej niż 0,25m) pod warunkiem zabezpieczenia ich od uszkodzeń mechanicznych przez stosowanie osłon.
10. instalacji kablowych nie należy lokalizować na podłożach ogrzewanych o temperaturze powyżej 45°C lub w miejscach gdzie istnieją zagrożenia mechaniczne w postaci gięcia lub drgań
11. szerokości ciągów instalacyjnych powinny być najmniejsze i nie powinny przekraczać:
 - na podłożu: 0,20m - kable i przewody, 0,40m - ciągi rurowe
 - w tynku: 0,20m - kable i przewody
 - pod tynkiem: 0,30m - ciągi rurowe
12. promień krzywizny zagięcia rur i kabli nie może być mniejszy od 10-krotnej ich średnicy
13. odstępów pomiędzy punktami mocowania kabli i przewodów nie powinny przekraczać odległości 0,30m na trasie poziomej i 0,50m na trasie pionowej
14. odstępów pomiędzy punktami mocowania instalacyjnych rur PCV nie powinny przekraczać odległości 0,50-0,80m na trasie poziomej i 0,80-1,00m na trasie pionowej
15. odstępów pomiędzy punktami mocowania instalacyjnych rur stalowych nie powinny przekraczać odległości 0,80-1,00m na trasie poziomej i 1,00-1,50m na trasie pionowej
16. należy przestrzegać zachowania minimalnych odległości od innych instalacji wg. Tabel zamieszczonych w normach branżowych
17. kable teletechniczne wewnątrz pomieszczeń należy umieszczać poniżej kabli elektroenergetycznych z zachowaniem minimalnych odległości

18. początek prac montażowych kabli teletechnicznych powinien mieć miejsce po zakończeniu innych robót instalacyjnych np. wod-kan., co, wentylacji
19. układanie instalacji teletechnicznych powinno być ściśle skoordynowane i wykonywane jednocześnie z instalacjami elektroenergetycznymi
20. nie dopuszcza się instalowania kabli teletechnicznych we wspólnych korytkach lub kanałach zamkniętych razem z kablami elektroenergetycznymi, niezależnie od ich napięcia znamionowego.
21. łączenie i rozgałęzianie należy dokonywać przez zastosowanie zacisków. Dopuszcza się łączenie poprzez lutowanie.
22. punkty rozdzielcze instalacji powinny być chronione przed uszkodzeniami przez instalowanie ich w obudowach metalowych, puszkach, wnękach itp.
23. kable i przewody rozszywane na łączówkach punktów rozdzielczych powinny mieć zapas długości około 0,40m. Dopuszcza się rozszywanie na wspólnej łączówce kabli i przewodów teletechnicznych o napięciu do 60V
24. kable i przewody biegnące w rurkach instalacyjnych należy wprowadzać do punktów (puszek) rewizyjnych lub rozdzielczych nie rzadziej niż po dwukrotnej zmianie kierunków o kąt 90-105° lub na odcinkach prostych co 12-15m.
25. Kable układane w korytkach oraz na uchwytach w przestrzeniach między stropowych, nad sufitem podwieszonym o wysokiej szczelności należy zabezpieczyć przeciwpożarowo na całej długości przez malowanie ogniochronnymi powłokami pęczniejącymi.
26. Trasa kablowa powinna być prowadzona w sposób zapewniający bezkolizyjność z innymi instalacjami oraz w sposób umożliwiający jej prawidłową konserwację i remonty.
27. Przewody należy prowadzić w płaszczyznach prostopadłych – pionowo i poziomo.
28. W instalacjach należy stosować wyłącznie przewody i kable miedziane.
29. Wskazane jest zachowanie minimalnej odległości 0,3m od innych instalacji elektroenergetycznych.
30. W przypadku konieczności prowadzenia instalacji w korytkach z innymi instalacjami należy stosować kable i przewody ekranowane.
31. Poszczególne instalacje powinny stanowić wydzielone ciągi instalacyjne.
32. Przy wykonywaniu instalacji alarmowych należy przewidzieć ewentualne zapasy żył, które umożliwią przełączenie urządzeń w przypadku uszkodzenia izolacji lub innych awarii.

Trasowanie

Zasady obowiązujące przy wyznaczaniu tras kabli:

1. uwzględnienie konstrukcji budynku oraz stosowanie zasady bezkolizyjności z innymi instalacjami i urządzeniami.
2. układanie kabli wzdłuż linii prostych - równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (łuki i rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).
3. każdorazowe uwzględnienie rozmieszczenia odbiorników elektrycznych oraz instalacji nonelektrycznych, takie jak technologiczne, gazowe wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.
4. uwzględnienie konieczności przyszłych konserwacji lub remontów – zapewnienie łatwego dostępu do kabli
5. przy mocowaniu konstrukcji wsporczych instalacji, zachowanie jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia)
6. na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji).

Instalacje w korytkach

Zasady obowiązujące przy montażu instalacji w korytkach:

1. uwzględnienie nośności konstrukcji wsporczych, na których będą zamocowane korytka lub drabinki, tak aby spełnione były wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów kablowych
2. przy montażu konstrukcji wsporczych dla każdego ciągu kablowych korzystać z danych podawanych przez konstruktorów i producentów systemu.
3. łączenie z sobą odcinków prostych należy wykonywać się za pomocą łącznika przykręcanego śrubami M6 z łbem półkolistym (teb wewnątrz korytka) lub w inny sposób podany przez producenta.
3. przy występowaniu na trasach elementów rozgałęźnych i odgałęźnych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory.
4. miejsca przecięć korytek trzeba zabezpieczyć przed korozją.
5. korytka do podpory należy mocować przesuwnie, umożliwiając ruch korytka wzdłuż trasy.

6. po dokładnym sprawdzeniu jakości montażu konstrukcji wsporczych i ciągów instalacyjnych w korytkach należy ułożyć kable, przy czym kable w korytkach poziomych trzeba układać luźno na ich dnie (bez mocowania).
7. grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami, przy czym liczba układanych razem kabli jest zależna od szerokości korytka i wytrzymałości mechanicznej.
8. korytkowe i drabinkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotencjalne połączenie i uziemienie. Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi.
9. przewody układane w korytkach oraz na uchwytych w przestrzeniach między stropowych nad sufitem podwieszonym na przejściach stref pożarowych należy zabezpieczyć przeciwpożarowo na całej długości przez malowanie ogniochronnymi powłokami pęczniającymi.

Instalacje w listwach naściennych

Przed przystąpieniem do wykonania instalacji w kanałach (listwach) naściennych należy dokonać:

- wyboru typu kanału naściennego,
- wyboru trasy instalacji oraz miejsc instalowania kanału,
- doboru elementów kanału,
- wyboru sposobu mocowania.

Montaż listew należy skoordynować z instalacjami elektroenergetycznymi i innymi instalacjami wewnętrznymi. Najbardziej odpowiednim miejscem instalowania pionowych kanałów naściennych są naroża ścian i miejsca wzdłuż ościeżnic drzwiowych. Listwy należy układać z zachowaniem kierunków równoległych i prostopadłych do podłogi i stropu. Kanały należy montować w odległości minimum 100 mm od źródeł ciepła o temperaturze 90°C. Zgodnie z planem trasy instalacji należy oznaczyć miejsca mocowania poszczególnych odcinków. Otwory mocujące do podstawy kanału w przypadku kanału

z tworzywa sztucznego, powinny być rozstawione w odległości nie większej niż 660 mm,

a dla kanału z blachy - 950 mm.

Aby zamocować podstawę do podłoża, należy przygotować odcinki podstawy kanału

o odpowiedniej długości. Długość podstawy kanału należy mierzyć „po ścianie”. Zakończenia należy wykonać pod kątem 90° dla elementów prostych, a dla zakrętów (zmiany płaszczyzny prowadzenia instalacji) pod kątem 45°. W podstawach kanału należy wywiercić otwory do zamocowania w oznaczonych miejscach. Po zamocowaniu przegród należy do podstawy kanału wprowadzić przewody. Przewody układa się w odpowiednich komorach kanału (w danej komorze przewody tego samego obwodu) i zabezpiecza wkładkami podtrzymującymi w odstępach około 40 cm. Po wykonaniu powyższych czynności należy zamocować odpowiednio przecięte odcinki pokryw kanału poprzez ich wsunięcie lub zatrząsnięcie na podstawie kanału (w zależności od jego konstrukcji).

Instalacje w rurach, przejścia przez ściany i stropy

Trasowanie jak w punkcie 5.4

Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji).

Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia kabli teletechnicznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Należy je wykonywać w przepustach rurowych (rurach osłonowych). Przejścia między pomieszczeniami o różnych warunkach temperaturowych oraz wilgotnościowych powinny być wykonane w sposób szczelny. Przepusty instalacji teletechnicznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej w tym celu można stosować rury stalowe, rury sztywne z tworzyw sztucznych, korytka.

- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
- Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, nie wymienionych powyżej, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej E I 60 lub R E I 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów.
- Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

Montaż sprzętu i osprzętu (osadzanie puszek)

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone w podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub zamontowane na takich konstrukcjach, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Puszki powinny zostać osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien być wprowadzony do środka puszki na głębokość do 5 mm.

Wciąganie przewodów do rur

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamontowanego sprzętu i osprzętu, jego połączenia z rurami oraz drożność instalacji. Do ułożonych rur po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej,

należy wciągnąć przewody przy użyciu odpowiednich narzędzi (przrzędów). Przewody na całej długości wciągnięcia do rury nie mogą mieć połączeń. Zabronione jest układanie rur wraz z wciągniętymi przewodami oraz wciąganie przewodów do nie zatynkowanych rur. Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Łączenie przewodów oraz przyłączanie do aparatów i urządzeń

Łączenie przewodów należy wykonać zgodnie z następującymi zasadami:

1. miejsca połączeń żył kabli z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone
2. połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku oraz przed korozją
3. łączenia kabli należy wykonywać w punktach rozdzielczych, sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym, w odbiornikach.
4. długość odizolowanej żyły kabla powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie, wobec tego w miejscach połączeń powinny mieć one zapas długości
5. kable muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia
6. zdejmowanie izolacji i oczyszczenie kabla nie może powodować uszkodzeń mechanicznych
7. w przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Zamawiającego
8. do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju
9. i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu
10. końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

5.9 Podejścia do urządzeń

Podejścia instalacji do urządzeń należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop musi być chronione przed uszkodzeniem. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach podłączania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do czujników, sygnalizatorów i innych z instalacji wykonanych na drabinkach kablowych, w korytkach itp. Do urządzeń zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np. kształtownikach, korytkach, drabinkach kablowych itp.

6. Instalacje teletechniczne - Wymagania szczegółowe

System Sygnalizacji Włamania i Napadu

Kod CPV: 45312200-9

System powinien być wykonany ściśle według projektu dostarczonego przez Zamawiającego. Jeżeli podczas prac okaże się, że realizacja projektu jest niemożliwa lub naruszająca przepisy prawa budowlanego, to bez względu na przyczynę wszelkie niezbędne zmiany powinny być uzgodnione z projektantem, wprowadzone do dokumentacji, a następnie wykonane.

Jeśli dokumentacja przetargowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

Wszystkie wskazane w projekcie, kosztorysie i przedmiarze oznaczenia indywidualizujące opisywane materiały, urządzenia, technologie lub rozwiązania techniczne, w szczególności znaki towarowe, patenty, nazwy producentów, oznaczenia modeli produktów lub urządzeń, zawarte na rysunkach jak i w opisach mają charakter przykładowy i nie wiążący. W każdym przypadku występowania w tekście projektu lub opisie rysunku takiego oznaczenia indywidualizującego należy przyjąć w taki sposób, że występuje ono każdorazowo wraz ze zwrotem „lub równoważny”, Rozumieć przez to należy, że dopuszcza się zastosowanie rozwiązań, urządzeń lub materiałów równoważnych, o nie gorszych niż opisane

w projekcie parametrach technicznych, spełniających obowiązujące przepisy prawa oraz normy, a także posiadających atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na obszarze Unii Europejskiej. W przypadku zastosowania rozwiązań, materiałów lub urządzeń równoważnych Wykonawca jest zobowiązany wykazać, że proponowane przez niego rozwiązania, materiały lub urządzenia równoważne spełniają wskazane wyżej wymagania.

Wymagania ogólne dla instalacji **SSWiN** jak w punktach **5.3 do 5.9**

6.1.1 Określenia podstawowe i skróty używane w dalszej części

System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN) - jest to zespół środków technicznych i działań mających na celu zapewnienie stanu bezpieczeństwa chronionego obiektu (osób oraz mienia).

System Alarmowy (SA) po pojawieniu się sygnału alarmowego będącego reakcją na pojawienie się niebezpieczeństwa (naruszenie stref bezpieczeństwa) wytwarza sygnał alarmowy, przesyłany bezpośrednio do obiektu zabezpieczonego (np. do sygnalizatora dźwiękowego) oraz do centrum monitorującego stan bezpieczeństwa obiektu, w celu podjęcia przez określone służby niezbędnych działań. Charakterystyka SSWiN oraz elementów wchodzących w jego skład, ogólne wymagania, zasady stosowania zgodne są z PN-93/E-08390-14 oraz wymaganiami szczegółowymi zawartymi z PN-EN 50131-1:1997. SSWiN stanowi podstawowy system zabezpieczenia przed działaniami przestępczymi.

Podsystem - strefa lub grupa stref tworzących wyodrębniony fragment SA w celu ochrony części obiektu.

Centrala alarmowa (CA) - część SA, jednostka sterująca pracą całego SSWiN przyjmująca i przetwarzająca dochodzące do niej sygnały. Działa wg określonego algorytmu w celu umożliwienia wytworzenia stanu alarmowania.

Linia dozorowa - połączenie pomiędzy jedną lub wieloma czujkami a CA, (detector line)

Wykrywanie sabotażu - wykrywanie celowego zakłócenia działania SA lub jego części.

Stan dozoru - stan SA, z którego system może bezpośrednio przejść do stanu alarmowania po przyjęciu sygnału alarmu z dowolnego wejścia systemu, (normal condition)

Stan testowania - stan SA, w którym działają procedury sprawdzenia sprawności technicznej systemu, (test condition)

Stan uszkodzenia - stan SA, który uniemożliwia poprawne działanie systemu. (fault condition)

Stan alarmowania - stan SA lub jego części, który jest wynikiem odpowiedzi systemu alarmowego na wystąpienie niebezpieczeństwa (alarm condition)

Parametryzacja - określenie jednego lub więcej parametrów elektrycznych linii, odchyłka która powoduje wywołanie alarmu (parametr controlling)

Pasywna czujka podczerwieni - pasywny detektor podczerwieni. Czujka ta wykorzystuje zjawisko wykrywania zmiany natężenia promieniowania podczerwonego wywołanego przez intruza (passive infrared detector)

Czujka kontaktronowa - czujka stykowa, której elementem stykowym jest kontaktron.

Czujka dualna - czujka dwusystemowa, wykorzystująca dwa zjawiska oddzielnie wykrywane i przetwarzane, a następnie łącznie i analizowane przez procesor czujki. (dual detector, dual microwave-infrared detector).

Organizacja alarmowania - koncepcja alarmowania - integracja funkcji instalacji sygnalizacji alarmowej i działania ludzi w razie zagrożeń.

Wyjście przekaźnikowe - wyjście sterowane stykami przekaźnika, (relay output)

Wyjście tranzystorowe - wyjście sterowane stanem tranzystora zwykle OC (transistor output) Rejestr zdarzeń - Obszar pamięci rejestratora zdarzeń, służący do przechowywania komunikatów o zdarzeniach. (event memory).

Klawiatura, szyfrator, koder cyfrowy - urządzenie sterujące, służące do zmiany stanu SA drogą wprowadzenia kodu. W szczególności umożliwia włączenie i wyłączenie systemu alarmowego. Może też umożliwiać programowanie centrali. (keypad, encoder, coding unit) Zasilanie autonomiczne - posiadanie przez urządzenie własnych źródeł energii (self powering)

Sygnalizator akustyczny - syrena, urządzenie wytwarzające dźwiękowy sygnał alarmowy o wymaganych parametrach. (siren, buzzer, horn, audible signaling device)

Sygnalizator optyczny - urządzenie wytwarzające świetlny sygnał alarmowy o wymaganych parametrach. (alarm light, flash light).

System zintegrowany - w systemie zintegrowanym występuje współdziałanie komponentów systemu, polegające na wspólnym wykorzystaniu urządzeń albo pasma transmisyjnego. Dowolne zdarzenie zaistniałe w jednym systemie (podsystemie) może spowodować pojawienie się odpowiedzi w innym. System zintegrowany jest komputerowym systemem kontrolno-sterującym przeznaczonym do zarządzania pracą różnych systemów zainstalowanych w obiekcie.

6.1.2 Wymagania ogólne

Wykonawca powinien wykazać się zatrudnieniem personelu posiadającego legitymację kwalifikowanego pracownika zabezpieczeń technicznych. Pracownicy powinni posiadać certyfikaty zawodowe z zakresu instalowania systemów zabezpieczeń wydane przez specjalistyczne ośrodki szkoleniowe, upoważniające ich do montowania sprzętu przewidzianego przez Zamawiającego.

6.1.3 Materiały i urządzenia

Wymagania minimalne

System powinien być wykonany ściśle według projektu dostarczonego przez Zamawiającego. Jeżeli podczas prac okaże się, że realizacja projektu jest niemożliwa lub naruszająca przepisy prawa budowlanego, to bez względu na przyczynę wszelkie niezbędne zmiany powinny być uzgodnione z projektantem, wprowadzone do dokumentacji, a następnie wykonane.

Jeśli dokumentacja przetargowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

Wszystkie wskazane w projekcie, kosztorysie i przedmiarze oznaczenia indywidualizujące opisywane materiały, urządzenia, technologie lub rozwiązania techniczne, w szczególności znaki towarowe, patenty, nazwy producentów, oznaczenia modeli

produktów lub urządzeń, zawarte na rysunkach jak i w opisach mają charakter przykładowy i nie wiążący. W każdym przypadku występowania w tekście projektu lub opisie rysunku takiego oznaczenia indywidualizującego należy przyjąć w taki sposób, że występuje ono każdorazowo wraz ze zwrotem „lub równoważny”, Rozumieć przez to należy, że dopuszcza się zastosowanie rozwiązań, urządzeń lub materiałów równoważnych, o nie gorszych niż opisane w projekcie parametrach technicznych, spełniających obowiązujące przepisy prawa oraz normy, a także posiadających atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na obszarze Unii Europejskiej. W przypadku zastosowania rozwiązań, materiałów lub urządzeń równoważnych Wykonawca jest zobowiązany wykazać, że proponowane przez niego rozwiązania, materiały lub urządzenia równoważne spełniają wskazane wyżej wymagania.

Przewody instalacji teletechnicznej

Przy wykonywaniu instalacji SSWiN stosować jedynie przewody miedziane, których rodzaj został określony w dokumentacji technicznej. Do wykonania instalacji kablowej zasilającej urządzenia SSWiN w budynkach stosować przewody izolowane do układania na stałe. Przewody wielożyłowe przy układaniu wtynkowym stosować w wykonaniu płaskim. Żyły przewodów wielożyłowych muszą posiadać różne barwy izolacji. Sposób układania przewodów w instalacji musi być dostosowany do charakteru budynku oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych i środowiska. Przewody instalacyjne stosować na napięcie znamionowe (750V).

Kable sygnałowe

Do instalacji SSWiN należy stosować kable typu parowego YTKSY oraz YTDY. Budowa kabli jest następująca:

- żyły jednodrutowe wykonane z miedzi, o średnicy 0,5; 0,6; 0,8;
- izolacja żył wykonana z polwinitu PVC,
- żyły izolowane skręcone w pary,
- kolory żył biały/niebieski, biały/pomarańczowy, biały/zielony,
- pary skręcone w ośrodek,

Do połączeń z elementami sterującymi oraz poszczególnymi modułami wykonawczymi włączanymi do magistrali systemowej należy stosować przewody parowe skrętkowe typu YTKSY.

Moduł rozszerzenia

Moduł rozszerzenia jest programowalnym kontrolerem wykrywania i sygnalizacji włamania. Moduł rozszerzenia jest adresowalnym urządzeniem, które wpina się bezpośrednio do magistrali.

Pasywne czujki podczerwieni

Wykrywają zmianę promieniowania w zakresie podczerwieni. Charakterystyka kurtynowa musi gwarantować dużą stabilność i odporność na fałszywe alarmy powodowane przez zmiany temperatury podłoża. Dla uniknięcia efektu klaustrofobicznego czujnik powinien być wyposażony w regulację zasięgu. Czujki muszą rozpoznawać intruza na podstawie wielkości, kształtu i szybkości sygnału. Sygnał, który nie pasuje do przyjętego wzorca jest eliminowany (np. ruch owadów, szybkie zmiany temperatury powierzchni, itp.)

Optyka zwierciadlana wyróżnia się precyzyjną optyką zwierciadlaną zapewniającą stałą czułość niezależnie od odległości do czujki, dużą powierzchnią obserwowaną i wysoką jakością detekcji, eliminując potencjalne źródła fałszywych alarmów. Wszystkie czujki są adresowalne.

Urządzenia zasilające

W rozpatrywanym systemie urządzenia zasilające stanowią integralną część systemu. Podstawowym źródłem zasilania instalacji jest sieć 230V/50Hz. Źródłem rezerwowym jest bateria akumulatorów. Bateria akumulatorów musi być zgodna z dokumentacją techniczną. Wydajność urządzeń zasilających powinna gwarantować, po powrocie podstawowego napięcia zasilania, naładowanie podstawowej baterii akumulatorów do co najmniej 80% jej pojemności znamionowej w ciągu 24h, zaś do jej pojemności znamionowej w ciągu następnych 48h. Zasilacz powinien być wykonany zgodnie z normą bezpieczeństwa, posiadać zabezpieczone bezpiecznikami wyjścia. W przypadku awarii w systemie wskutek nieprawidłowości zasilania obwody zostaną przełączone na zasilanie awaryjne z akumulatorów. Sekcja ładowarki jest stale monitorowana i posiada wskaźniki działania sieciowego 230V, sygnalizuje każdą awarię bezpiecznika sieciowego, awarię ładowarki oraz stan naładowania akumulatora (zbyt wysoki lub zbyt niski). Ładowarka doładowuje akumulatory rezerwowe. Jeżeli napięcie akumulatora spadnie poniżej ustalonego poziomu, ładowarka zaczyna ładować prądem ładowania, stopniowo redukując go, aż do momentu, kiedy akumulator osiągnie swój nominalny poziom. Zasilacz musi automatycznie odłączyć akumulatory o zbyt niskim napięciu w celu zabezpieczenia przed skutkami nadmiernego rozładowania. Dodatkowe wyjście z bezpiecznikami przewidziane powinno być do zasilania zewnętrznych urządzeń pomocniczych.

Ochrona

Połączenia wyrównawcze - Wszystkie metalowe elementy w systemie a w szczególności obudowy należy uziemić za pomocą żyły PE z przewodu zasilającego 230V.

Ochrona przepięciowa

Ogólne zasady ochrony instalacji elektrycznych przed przepięciami atmosferycznymi przenoszonymi przez rozdzielczą sieć zasilającą oraz przed przepięciami generowanymi przez urządzenia przyłączone do instalacji zostały zawarte w normie PN-IEC 60364-4-443. Zgodnie z zaleceniami zawartymi w tej normie zastosowane w instalacji elektrycznej ograniczniki przepięć powinny wytłumić przepięcia do wartości poniżej poziomu wytrzymałości udarowej urządzeń elektrycznych i elektronicznych zasilanych z danej instalacji. Wymagane znamionowe napięcia udarowe wytrzymywane przez urządzenia (w zależności od napięcia znamionowego i układu sieci) zawarte zostały w normie PN-IEC 61024-1:2001.

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać IN wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

6.1.4 Badania w czasie wykonywania robót

Trasy przewodowe

Po wytrasowaniu tras pod kable instalacji SSWiN, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową.

Układanie przewodów

Podczas układania przewodów i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary: zgodność z trasą opracowaną w dokumentacji oraz zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami.

Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Próba rezystancji izolacji przewodów zasilających

Pomiary rezystancji izolacji dla przewodów zasilających należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż: 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E 90303, 50 MH/km dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych.

Sprawdzenie przewodów sygnałowych

Przewody sygnałowe powinny zostać sprawdzone pod względem rezystancji izolacji, rezystancji doziemienia, rezystancji pętli linii dozorowych.

6.2 System telewizji przemysłowej

Kod CPV: 45312000-7

6.2.1 Określenia podstawowe skróty używane w dalszej części

Telewizyjny system nadzoru – zespół telewizyjnych środków technicznych i programowych przeznaczony do obserwowania, wykrywania, rejestrowania i sygnalizowania nienormalnych warunków wskazujących na istnienie niebezpieczeństwa

Kamera – urządzenie przetwarzające obraz znajdujący się w jego polu widzenia na standardowy sygnał wizyjny

Multiplexer wizyjny – urządzenie do zobrazowania na jednym ekranie kilku obrazów z różnych kamer

Monitor – przetwornik elektryczno-optyczny standardowego sygnału wizyjnego w obraz na ekranie monitora

Autoiris – automatyczne regulowanie przysłony w obiektywie kamery

Wizyjna detekcja ruchu – wykrywanie i sygnalizowanie określonych zmian w obrazie telewizyjnym

Scena - obraz z pojedynczej kamery na obrazie wieloekranowym.

Tryb pełnoekranowy - sposób wyświetlania, przy którym na całym ekranie wyświetlany jest tylko jeden obraz.

Tryb wieloekranowy - podział ekranu w sposób umożliwiający jednoczesne wyświetlanie obrazu z określonej liczby kamer.

Sekwencja - obrazy z kamer wyświetlane są kolejno jeden po drugim w trybie pełnoekranowym lub quad.

Tryb quad - cztery obrazy z kamer wyświetlane na jednym ekranie.

6.2.2 Ogólne zasady wykonywania robót

Instalację systemu telewizji przemysłowej, z uwagi na jej charakter oraz koszt urządzeń należy wykonać w ostatnim etapie procesu inwestycyjnego, po zakończeniu wszelkich innych prac budowlanych, malarskich oraz instalacyjnych.

Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i zatwierdzoną dokumentacją projektową, w sposób niezagrażający bezpieczeństwu ludzi i mienia, a także tak, aby nie dochodziło do zniszczenia lub uszkodzenia istniejących elementów budynku wskutek niewłaściwego wykonania Robót.

Wszelkie prace należy wykonywać przestrzegając:

- bezpieczeństwa uczestników procesu budowlanego i ich mienia
- bezpieczeństwa osób (w tym użytkowników czynnego obiektu) postronnych w znajdujących się strefie wykonywania robót
- zabezpieczenia przed zniszczeniem lub uszkodzeniem mienia znajdującego się w pobliżu miejsca wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za:

- jakość montażu wszystkich elementów systemu
- właściwe wykonanie wszystkich rodzajów robót
- zastosowania się podczas prowadzenia robót do wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego, w tym utylizacji materiałów odpadowych
- przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności nie wykonywać prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych.

6.2.3 Szczegółowe zasady wykonywania robót

Cały sprzęt montować zgodnie z zaleceniami producenta.

Przy układaniu kabli należy zwrócić szczególną uwagę na wymagania producenta zawarte w kartach katalogowych. Dla kabli miedzianych promień zginania kabla nie powinien być mniejszy niż 4 krotna średnica kabla.

6.2.4 Sprzęt – wymagania minimalne

System powinien być wykonany ściśle według projektu dostarczonego przez Zamawiającego. Jeżeli podczas prac okaże się, że realizacja projektu jest niemożliwa lub naruszająca przepisy prawa budowlanego, to bez względu na przyczynę wszelkie niezbędne zmiany powinny być uzgodnione z projektantem, wprowadzone do dokumentacji, a następnie wykonane.

Jeśli dokumentacja przetargowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

Wszystkie wskazane w projekcie, kosztorysie i przedmiarze oznaczenia indywidualizujące opisywane materiały, urządzenia, technologie lub rozwiązania techniczne, w szczególności znaki towarowe, patenty, nazwy producentów, oznaczenia modeli produktów lub urządzeń, zawarte na rysunkach jak i w opisach mają charakter przykładowy i nie wiążący. W każdym przypadku występowania w tekście projektu lub opisie rysunku takiego oznaczenia indywidualizującego należy przyjąć w taki sposób, że występuje ono każdorazowo wraz ze zwrotem „lub równoważny”, Rozumieć przez to należy, że dopuszcza się zastosowanie rozwiązań, urządzeń lub materiałów równoważnych, o nie gorszych niż opisane

w projekcie parametrach technicznych, spełniających obowiązujące przepisy prawa oraz normy, a także posiadających atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na obszarze Unii Europejskiej. W przypadku zastosowania rozwiązań, materiałów lub urządzeń równoważnych Wykonawca jest zobowiązany wykazać, że proponowane przez niego rozwiązania, materiały lub urządzenia równoważne spełniają wskazane wyżej wymagania.

6.2.5 Ogólne zasady kontroli

Sprawdzenie robót powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać na: posiadanie odpowiednich uprawnień przez pracowników:

- uprawnienia elektryczne SEP – przynajmniej jedna osoba
- autoryzacje lub zaświadczenia o szkoleniu na instalowane urządzenia telewizji przemysłowej
- legitymacje kwalifikowanych pracowników zabezpieczenia technicznego – wszyscy biorący udział w zamówieniu
- posiadanie atestów i certyfikatów na materiały i urządzenia
- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową
- ułożenie kabli
- montaż urządzeń
- wykonanie pomiarów

6.2.6 Szczegółowe zasady kontroli

Urządzenia

Szczegółowej kontroli podlega :

- poprawność montażu wszystkich urządzeń
- zgodność ich lokalizacji z dokumentacją techniczną.
- zasilanie urządzeń
- jakość obrazu oraz pole widzenia każdej kamery (w razie konieczności dokonać regulacji)
- poprawność detekcji ruchu dla kamer stanowiących ochronę obwodową obiektu.
- jakość i poprawność archiwizacji obrazu oraz możliwość jego przeglądania przez określonych użytkowników

Linie kablowe

Należy sprawdzić:

- brak uszkodzeń izolacja kabli
- ciągłość poszczególnych żył kabli
- zachowanie odpowiedniego promienia gięcia kabli

Pomiary

Dla instalacji elektrycznej muszą zostać wykonane pomiary oporności izolacji oraz zadziałania zabezpieczeń nadprądowych i przeciwporażeniowych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1 Program zapewnienia jakości

Obowiązkiem Wykonawcy jest opracowanie i przedstawienie do aprobaty Zamawiającego **Programu Zapewnienia Jakości (PZJ)**. Będzie on zawierał informacje dotyczące zamierzonego sposobu wykonywania robót, własnych możliwości technicznych, kadrowych i organizacyjnych gwarantujących wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez IN.

Na **PZJ** składać się będzie :

a) część ogólna zawierająca:

- opis organizacji wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- zasady bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli

b) część szczegółową omawiającą poszczególne rodzaje robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- zestawienie środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- opis sposobu zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest zobowiązany do pełnienia kontroli nad prowadzonymi robotami oraz stosowanymi materiałami. Prowadzone kontrole mają na celu osiągnięcie założonej końcowej jakości Robót. Wykonawca odpowiedzialny jest za cały system kontroli, w tym personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Pomiary i badania materiałów oraz robót należy prowadzić

z częstotliwością umożliwiającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Należy przestrzegać minimalnych wymagań co do zakresu badań i ich częstotliwości, które są podane w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdyby nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Umową.

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

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

Pobieranie próbek

Próbki do badań 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. Zamawiający będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Jeżeli Zamawiający będzie miał wątpliwości dotyczące pewnych

partii materiałów, to Wykonawca jest zobowiązany przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, dobrowolnie usunąć je z Terenu Budowy lub doprowadzić do ich ulepszenia. które. Koszty tych dodatkowych działań pokrywa Wykonawca

Badania i pomiary

Badania odbiorcze instalacji teletechnicznych

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. O ile normy nie opisują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, można stosować wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca ma obowiązek powiadamiania Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Wyniki badań i pomiarów zostaną przedstawione Zamawiającemu w formie protokołu. Każda instalacja teletechniczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia ona założone wymagania technologiczne, a także czy nie zagraża bezpieczeństwu i życiu ludzi i zwierząt oraz nie doprowadzi do zniszczenia mienia. Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja, w skład której wejdą co najmniej dwie osoby, przygotowane merytorycznie do prowadzenia w/w badań tzn. posiadające odpowiednie kwalifikacyjne, potwierdzone odpowiednimi zaświadczeniami lub certyfikatami.

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- oględziny instalacji i urządzeń
- badania (pomiary i próby) instalacji
- próby rozruchowe.

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów. Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru. Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym że z badań i prób powinny zostać wykonane oddzielne protokoły. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy.

Protokół należy przedłożyć do odbioru końcowego budynku (instalacji elektrycznych w budynku). Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

Oględziny instalacji teletechnicznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie mają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru oraz nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów,
- umieszczenia schematów lub innych informacji w miejscu dozoru lub obsługi
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

Pomiary i próby instalacji teletechnicznych

Pomiary i próby należy przeprowadzić po usunięciu wszystkich wad, błędów montażowych i usterek wykrytych w trakcie oględzin instalacji. Pomiary i próby przeprowadza się w celu stwierdzenia, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach,
- odpowiednio zabezpieczają osoby i mienie przed negatywnym oddziaływaniem instalacji,
- nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana,
- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
- pomiar rezystancji izolacji kabli,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- sprawdzenie biegunowości,

- pomiary dynamiczne parametrów instalacji według norm szczegółowych

Każda wyżej wymieniona praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Protokół musi zawierać co najmniej następujące dane:

- nazwę i oznaczenie badanej linii (zasilającej, sterującej lub sygnałowej)
- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,
- miejsce jego zainstalowania,
- rodzaj wykonanych pomiarów,
- nazwisko osoby wykonującej pomiary,
- datę wykonania pomiarów,
- spis użytych przyrządów i ich numery,
- liczbowe wyniki pomiarów
- uwagi i wnioski.

Wynik badań odbiorczych można uznać za pozytywny wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie. Jeżeli w trakcie badań stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy powtórzyć wszystkie badania, na które usterka mogła mieć wpływ.

Raporty z badań

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

Badania prowadzone przez Zamawiającego

W celu kontroli jakości i zatwierdzenia, Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli i zapewniona mu będzie wszelka potrzeba do tego pomoc ze strony Wykonawcy.

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

8. OBMIR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie

z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca ma obowiązek powiadomienia Zamawiającego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku należytego wykonania przedmiotu Umowy i ukończenia wszystkich Robót zgodnie z dokumentacją. Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą przez Zamawiającego zgodnie z wymaganiami instytucji finansujących daną Inwestycję.

8.2 Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

8.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Zamawiający musi zaakceptować wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę i to on odpowiada za utrzymanie w/w sprzętu w dobrym stanie przez cały okres realizacji Umowy. Jeżeli przyrządy pomiarowe wymagają badań atestujących, to Wykonawca ma obowiązek posiadać ważne świadectwa legalizacji.

8.4 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie księgi obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do księgi obmiaru. Fakt ten musi być potwierdzony odrębnym zapisem w księdze obmiarów.

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1 Rodzaje odbiorów robót

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór międzyoperacyjny
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu
- odbiorowi pogwarancyjnemu

9.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, przed ich zakryciem w dalszej części procesu realizacji budowy. Po odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu należy przewidzieć rezerwę czasową umożliwiającą wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru

Robót dokonuje Zamawiający. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony zgodnie z Umową. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

9.3 Odbiór międzyoperacyjny

Odbiory międzyoperacyjne powinien przeprowadzić organ nadzoru przedsiębiorstwa wykonującego instalacje teletechniczne.

Odbiorom międzyoperacyjnym powinny podlegać:

- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze pod kable, drabinki, korytka, oprawy oświetleniowe itp.,
- ułożone rury, listwy, korytka lub kanały przed wciągnięciem przewodów,
- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów
- instalacja przed załączeniem pod napięcie.

9.4 Odbiór częściowy

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

9.5 Odbiór końcowy robót

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy oraz bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego. Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Zamawiającego zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa poniżej. Odbioru końcowego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z dokumentacją projektową i ST. W toku odbioru końcowego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

9.5.1 Dokumenty odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i księgi obmiaru (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST, i ew. PZJ, deklaracje zgodności, atesty lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

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

9.6 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór końcowy robót”.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest faktura VAT wystawiona na podstawie protokołu odbioru robót. Przy dokonywaniu rozliczeń obowiązują postanowienia zawarte w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą. Wartość ryczałtowa uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST, w dokumentacji projektowej, a także w obowiązujących przepisach.

Ceny ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wyposażenie wraz z kosztami zakupu,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny, ubezpieczenia i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wartość ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy prawne

- Ustawa - Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 2003 nr 207, poz. 2016; Dz. U. 2004 nr 6, poz. 41; nr 92, poz. 881; nr 93, poz. 888; nr 96, poz. 959)
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych : część D - Roboty instalacyjne: zeszyt 2 - Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej
- Ustawa - Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. 2003 nr 153, poz. 1504; nr 203, poz. 1966; Dz. U. 2004 nr 29, poz. 257; nr 34, poz. 293; nr 91, poz. 875; nr 96, poz. 959).
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. 2002 nr 169, poz. 1386).
- Ustawa - Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. 2001 nr 62, poz. 627; nr 115, poz. 1229; Dz. U. 2002 nr 74, poz. 676; nr 113, poz. 984; nr 153, poz. 1271; nr 233, poz. 1957; Dz. U. 2003 nr 46, poz. 392; nr 80, poz. 717 i 721; nr 162, poz. 1568; nr 175, poz. 1693; nr 190, poz. 1865; nr 217, poz. 2124; Dz. U. 2004 nr 19, poz. 177; nr 49, poz. 464; nr 70, poz. 631; nr 91, poz. 875).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690; Dz. U. 2003 nr 33, poz. 270; Dz. U. 2004 nr 109, poz. 1156).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz. U. 2001 nr 138, poz. 1554).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. 2002 nr 108, poz. 953).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1134).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 1999 nr 80, poz. 912).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. 1996 nr 62, poz. 288).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. 1998 nr 113, poz. 728) – utraci moc z chwilą wydania przepisu z delegacji ustawy o wyrobach budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz. U. 2003 nr 79, poz. 714; nr 108, poz. 1028)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. 2003 nr 49, poz. 414)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu funkcjonowania krajowego systemu notyfikacji norm i aktów prawnych (Dz. U. 2003 nr 239, poz. 2039).
- Rozporządzenie Ministra Łączności z dn. 4 września 1997r w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej

Normy techniczne

PN-IEC 60364-1	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-3	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-IEC 60364-4-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-IEC 60364-4-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-IEC 60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne

PN-IEC 60364-5-548	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
PN-IEC 60364-6-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
PN-E-04700	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych
ZN-96:1996	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa TPSA
PN-T-06800	Sygnały: Wizyjny i foniczny
PN-IEC 574-2	Urządzenia i systemy audiowizualne, wizyjne i telewizyjne
PN-EN 50132-2-1	Systemy alarmowe. Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 2-1: Kamery telewizji czarno-białej
PN-EN 50132-4-1	Systemy alarmowe. Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 4-1: Monitory czarno-białe

21. ST.20 ELEKTRYKA I OŚWIETLENIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykonania budowy elementów zasilania i oświetlenia, wraz z budową sieci elektroenergetycznej.

1.2. Zakres opracowania STWiORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontaktowy przy zlecaniu oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych z budowy elementów zasilania i oświetlenia, wraz z budową sieci elektroenergetycznej, w objętym Dokumentacją Projektową zakresie opracowania. Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, branża elektroenergetyczna.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami branżowymi, normami N SEP-E, katalogami i z definicjami podanymi w STWiORB ST.00 „Wymagania ogólne” oraz „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych” opracowanymi przez Instytut Energetyki.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca odpowiada za prawidłowe wykonanie przedmiotu objętego STWiORB zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST.00 „Wymagania ogólne”.

Przed robotami należy spełnić następujące warunki:

- zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót we właściwym Rejonie lub Urzędzie, w celu ustalenia zakresu i czasu robót, uzgodnienia czasu i terminu wyłączeń spod ruchu, uziemień linii, przygotowania miejsc pracy, wydania poleceń na pracę i zorganizowania nadzoru, sposobu i zakresu przekazania istniejących i zdemontowanych elementów sieci m.in. słupów, opraw oświetleniowych, oraz sposobu odłączenia i utylizacji kabli oświetleniowych,
- ustalić z miejscowymi władzami administracyjnymi – zakres i termin prowadzenia robót w celu ograniczenia strat i zakłóceń lokalnych odnośnie;
- ustalenia dróg dojazdowych i miejsc składowania materiałów,
- okresów najmniej uciążliwych dla rolnictwa i odbiorców energii elektrycznej,
- niedopuszczenie do zbędnego zajmowania terenu i ustalenia minimum szkód.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB ST.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały budowlane

Do wykonania prac betonarskich ogólnych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego wg normy PN-EN 197-1.

Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania ustojów pod słupy oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242.

Woda powinna zgodna z wymaganiami PN-EN 1008. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej, nie powinna wydzielać gnilnego zapachu oraz zawierać zawiesin np. grudek.

Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości 0.5 mm. gat. 1 - dla kabli NN, koloru niebieskiego. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 oraz N-SEP-E-004.

2.3. Elementy gotowe

Kable używane do oświetlenia drogi powinny spełniać wymagania PN-HD 603 S1:2006, PN-93/E-90401, IEC 60502-1: 2004.

Lampy i oprawy oświetleniowe muszą być zgodne z dokumentacją projektową.

Należy stosować tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowe spełniające wymagania odpowiednich norm i aktów prawnych.

Szafa oświetleniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-71/E-05160, PN-EN 60439-1:2003 oraz Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie rozwiązania należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową.

Wszystkie materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową i zgodne z załącznikami 1-7 z dokumentacji projektowej.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB ST.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania przebudowy linii oświetleniowych drogi można wykorzystać następujący sprzęt:

- żuraw samochodowy do 4 t,
- samochód specjalny linowy z platformą i balkonem,
- wiertnica na podwoziu samochodowym ze świdrem – 70 cm,
- spawarka transformatorowa do 500 A,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70 m³/h,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu materiałów, elementów, konstrukcji itp., niezbędnych do wykonania oświetlenia drogi. Przewożone na środkach transportu materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami wytwórców.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady dotyczące wykonania robót podano w STWiORB ST.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Rodzaje robót

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności lokalizacji elementów z Dokumentacją Projektową oraz oceny warunków gruntowych. Wykopy zaleca się wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu wykopów mechanicznie należy się upewnić czy nie ma możliwości uszkodzenia istniejącego uzbrojenia terenu.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu zgodnie z PN-83/8836-02.

Wykop po ustawieniu ustoju, należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami, co 20 cm zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0.85 wg BN-72/8932-01.

Montaż opraw wg dokumentacji projektowej. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Stosować oprawy w II klasie izolacji i montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla III strefy wiatrowej.

Trasa układania linii kablowych, powinna zostać wytyczona przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 oraz N SEP-E-0004.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Uziom należy wykonać za pomocą bednarki ocynkowanej ułożonej pod kablem na dnie wykopu kabla pod przed zasypaniem pierwszej warstwy piasku i ułożeniem na nim kabla. Na początku, w środku i na końcu linii należy wykonać doziemienie pionowym uziomem prętowym stalowym miedziowanym lub ocynkowany o średnicy ok 18mm i długości 6m. Bednarkę należy ułożyć w wykopie przed zasypaniem piaskiem i ułożeniem kabla. Rezystancja uziomu każdego ze słupów powinna spełniać zależność $R_u < 2,7 \Omega$. Ze względu na zróżnicowane warunki gruntowe w przypadku niewystarczającego uziemienia (poprzedzonych pomiarami) należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe prętowe w celu doziemienia.

Projektuje się zasilenie jazu z wykorzystaniem istniejących linii zasilających. Linie zasilającą ze stacji transformatorowej nr 3-1289 należy podłączyć do projektowanej zestawu złączowo -pomiarowego ZPP. Poprzez złącze ZPP projektuje się zasilanie rozdzielnic R1. Do rozdzielnic R1 należy podłączyć istniejące zasilanie ze stacji potrzeb własnych Elektrowni Wodnej. Wybór zasilania pomiędzy linią zasilającą z ZPP a Elektrownią Wodną odbywać się będzie za pomocą ręcznego przełącznika źródła zasilania.

Dodatkowo projektuje się awaryjne zasilanie z agregatu prądotwórczego. Wybór zasilania pomiędzy zasilaniem z zewnętrznych linii zasilających a agregatem prądotwórczym odbywać się będzie za również za pomocą ręcznego przełącznika źródła zasilania.

Rozdzielnicę R2 znajdującą się w maszynowni przyczółku prawego projektuje się zasilic z rozdzielnic R1. Lokalizację rozdzielnic ZPP, R1 oraz R2 pokazano na rysunku E-35.

Jako dodatkowe awaryjne źródło zasilania projektuje się agregat prądotwórczy o mocy znamionowej 100 kVA w wersji mobilnej na przyczepie np. ICA 110 produkcji CAGEN. Agregat prądotwórczy podłączany będzie poprzez rozdzielnicę RGEN umieszczoną w granicy ogrodzenia przy wejściu na teren jazu. Agregat należy wyposażić w kabel przyłączeniowy o długości ok.10m zakończony gniazdem 125A.

Zapotrzebowanie mocy:

- maksymalne zapotrzebowanie mocy wynosi 40kW

Maksymalne zapotrzebowane mocy wyznaczono dla przypadku pracującej suwnicy i nie pracujących agregatach hydraulicznych.

Nie zakłada się pracy agregatów hydraulicznych w przypadku pracy suwnicy i innych prac remontowych z wykorzystaniem gniazd siłowych 63A. Zakłada się pracę maksymalnie jednego agregatu hydraulicznego w jednym czasie.

Rozdzielnice

W maszynowni przyczółku lewego zlokalizowano rozdzielnicę R1, w maszynowni przyczółku prawego zlokalizowano rozdzielnicę R2. Dodatkowo w maszynowniach znajdować się będą rozdzielnice R11 oraz R12 zasilająco-sterujące agregatami hydraulicznymi - przyczółek lewy, oraz rozdzielnice R21, R22 i RS1- przyczółek prawy. Rozdzielnice zasilająco-sterujące przewidziano jako rozdzielnice zwarte o wspólnej konstrukcji z rozdzielnicami R1 oraz R2. Zaprojektowano rozdzielnice metalowe o konstrukcji ramowej, galwanizowane elektrolitycznie, malowane proszkowo, wolnostojące o stopniu szczelności IP 55. W obu rozdzielnicach zaprojektowano stopień ochrony przepięciowej B+C.

Z rozdzielnic R1 oraz R2 zasilane będą obwody siłowe, oświetleniowe oraz gniazdowe.

Do zasilenia suwnicy przewidziano rozdzielnicę RSUW zasilaną z rozdzielnic R1, zlokalizowaną zg. z rysunkiem nr E-35.

Do podłączenia agregatu prądotwórczego przewidziano rozdzielnicę RGEN.

Wyłącznik pożarowy

Przy wejściu do przyczółku lewego zaprojektowano wyłącznik pożarowy prądu. Wyłącznik prądu zapewnia odcięcie odpływu prądu do wszystkich obwodów w obiekcie. Pomiędzy wyłącznikiem prądu a rozdzielnicą R1 zaprojektowano przewód o klasie odporności ogniowej E90. Przewód należy mocować bezpośrednio do betonu za pomocą uchwytów przystosowanych do mocowania przewodów pożarowych zachowując wymagane odległości pomiędzy uchwytami.

Instalacja tras kablowych

Do rozprowadzenia kabli i przewodów w maszynowniach, przyczółkach, filarach zaprojektowano koryta pełne ze stali kwasoodpornej z pokrywą o grubości ścianki 1÷1,2mm. Dodatkowo wzdłuż galerii górnej zaprojektowano trasę kablową z korytka PCV np. U23X produkcji UNEX. Trasy kablowe należy montować z wykorzystaniem łączników zawiesi, wsporników systemowych. Wszystkie korytka należy mocować w sposób trwały i pewny. Zaprojektowano główne trasy kablowe dla instalacji kabli i przewodów siłowych – KEL, instalacji kabli i przewodów sterowniczych – KES oraz dla kabli i przewodów niskoprądowych – KEN. Plan rozprowadzenia głównych tras kablowych oraz wymiary korytek pokazano na rysunkach nr: E-30, E-31, E-32, E-33, E-34.

Odejścia z głównych tras kablowych należy wykonać za pomocą rurek instalacyjnych o średnicach odpowiednich do przekroju przewodów. W miejscach narażonych na działanie promieni słonecznych należy stosować rurki instalacyjne UV.

Przejścia kabli przez strop maszynowni do kanału kablowego należy uszczelnic w sposób uniemożliwiający przenikaniu wody.

Instalacja siły i gniazd

Projektuje się wykonanie linii i obwodów zasilających za pomocą kabli miedzianych 0,6/1kV.

Plan rozprowadzenia głównych kabli zasilających przedstawiono na rysunkach nr: E-36; E-37, E-38.

Projektuje się instalację gniazd wtykowych 1faz i 3faz. W maszynowniach zaprojektowano gniazda wtykowe o stopniu szczelności IP 44, w galerii jazu oraz w filarach zaprojektowano gniazda wtykowe o stopniu szczelności IP66/IP67. Zaprojektowane gniazda 63A (3faz) przewidziano do podłączenia przenośnych zestawów gniazd remontowych w konfiguracji 2 x gniazdo 32A 5p, 2 x gniazdo 16A 5p, 9 x gniazdo 16A 1-faz z własnymi zabezpieczeniami z wtyczką 63A i przewodem H07RN-F 5x16mm² (2m) np. seria Strzelin produkcji PCE lub równoważne. Dodatkowo zaprojektowano gniazda 32A (3-faz) oraz 1faz w zadaszenu wejścia do

przycółków. Wysokość montażu gniazd wtykowych $h=1.4\text{m}$. Plan rozmieszczenia gniazd przedstawiono na rysunkach nr: E-30, E-31, E-32, E-33. W przycółkach zaprojektowano wypust 3faz do zasilania wentylatora. Załączanie wentylatora odbywać się będzie za pomocą łącznika krzywkowego np. ŁUK E16 -13 w obudowie IP 44 montowanego pod wentylatorem. Wszystkie linie i obwody zasilające należy oznaczyć za pomocą trwałych oznaczników grawerowanych zg. z Normą N-SEP-E-004.

Instalacja oświetlenia

Dla zapewnienia odpowiednich warunków użytkowania obiektu projektuje się oświetlenie z zastosowaniem opraw oświetleniowych ze źródłami typu LED.

Przyjęto następujące średnie natężenie oświetlenia:

- maszynownia - 200lx,
- klatka schodowa przycółek – 150lx,
- galeria górna – 250lx,

W każdej z maszynowni zaprojektowano oświetlenie w oparciu o oprawy produkcji Famor S.A. OF4311/HX o mocy 55W oraz oprawy produkcji Famor S.A. OF4311/HX o mocy 55W wyposażone w moduł awaryjny z czasem podtrzymania min. 1h. i stopniu szczelności IP 65.

Na klatce schodowej przycółku zaprojektowano oświetlenie w oparciu o oprawy Famor S.A. OF4311/HL o mocy 44W oraz Famor S.A. OF4311/HS o mocy 25W i stopniu szczelności IP67.

Wewnątrz filarów zaprojektowano oświetlenie w oparciu o oprawy Famor S.A. OF4311/HS o mocy 25W oraz OF4311/HL o mocy 44W i stopniu szczelności IP67.

W galerii górnej i dolnej zaprojektowano oświetlenie w oparciu o oprawy Zumtobel TUBI LED4000-840 PM L1260 o mocy 44W oraz Zumtobel TUBI LED6000-840 PM L980 o mocy 60W i stopniu ochrony IP 68.

Dodatkowo zaprojektowano oświetlenie awaryjne i awaryjne kierunkowe w oparciu o oprawy Hybryd Primos Road Plus Led 5 T oraz Primos Led T (oświetlenie kierunkowe) z modułem awaryjnym i termostatem.

Instancję oświetlenia zaprojektowano kablem YKY 3x1,5mm² układanym w korytkach kablowych oraz w rurkach instalacyjnych montowanych natynkowo. Łączenie przewodów wykonywać w puszkach o stopniu szczelności zgodnym ze stopniem szczelności stosowanych opraw. Sterowanie oświetleniem zaprojektowano kablem YKY 2x1,5mm² układanym w korytkach kablowych oraz w rurkach instalacyjnych montowanych natynkowo. Łączenie przewodów wykonywać w puszkach o stopniu szczelności zgodnym ze stopniem szczelności stosowanych opraw. Wysokość mocowania wyłączników i przycisków $h=1,4\text{m}$. Załączanie oświetlenia na klatkach, w filarze oraz na galeriach odbywać się będzie za pomocą przycisków bistabilnych.

Plan rozmieszczenia opraw i wyłączników przedstawiono na rysunkach nr: E-25, E-26, E-27, E28, E-29.

Remont istniejącej instalacji ogrzewania klap oraz zasuwy 33

Przewiduje się remont istniejącej instalacji ogrzewania progów oraz klap oraz remont istniejącej instalacji ogrzewania upustu dennego (zasuwa 33).

Przewiduje się wykonanie remontu ogrzewania progów klap poprzez: wymianę istniejących wzbudników, wymianę podkładek izolacyjnych oraz wymianę mocowania. Sposób montażu wzbudników na progu pokazano na rysunku nr E-39 oraz E-40.

Po montażu wzbudników należy sprawdzić poprawności połączeń pomiędzy wzbudnikami blach policzkowych a wzbudnikami progów oraz sprawdzić skuteczność działania instalacji.

Przewiduje się wykonanie remontu ogrzewania klap poprzez: demontaż a następnie ponowny montaż (po oczyszczeniu i pomalowaniu) istniejących wzbudników, wymianę podkładek izolacyjnych (wykonanych z pasów ze szkła epoksydowego) pomiędzy blachą a wzbudnikami oraz wymianę śrub mocujących wzbudniki. Sposób montażu wzbudników na klapie pokazano na rysunku nr E-39 oraz E-40.

Obudowy istniejących transformatorów należy wymienić na nowe obudowy wykonane z stali nierdzewnej i zamocować na stojakach. Projektuje się wymianę istniejących kabli łączących odczepty transformatorów ze wzbudnikami oraz połączenia pomiędzy wzbudnikami na kable NSSHOU-O 1x120mm².

Jako zabezpieczenie strony wtórnej transformatorów projektuje się zabezpieczenie SPX 2 z bezpiecznikami 315A - montowane w skrzynkach np. ATLANTIC-E 500x400x200mm.

Zasilanie do istniejących transformatorów wykonać kablem YKY 4x10mm².

W filarze prawym należy zamontować rozdzielnicę RTR5 np. ATLANTIC – E IP66 IK10 1200x800x300 wyposażoną w rozłączniki bezpiecznikowe 3P 400A z bezpiecznikami 315A oraz przełącznik wyboru - zasilanie ogrzewania kłapy 3 (lewa połowa) lub zasilanie ogrzewania upustu 33. Schemat rozdzielnic RTR5 pokazano na rysunku nr E-09 arkusz 5, rozmieszczenie rozdzielnic pokazano na rysunku nr E-35. Z rozdzielnic RTR5 należy zasilić istniejące wzbudniki kłapy 3 oraz za pomocą kabli YKY 3x1x50 mm² skrzynki przyłączeniowe instalacji ogrzewania zasuwy nr 33. Kable należy układać w korytkach oraz w rurkach instalacyjnych natynkowo. Istniejące skrzynki łączeniowe kable YKY 3x1x50 z wzbudnikami zsuwy oraz z grzałkami zasuwy należy wymienić na CA 44 produkcji URIARTE POLSKA lub równoważne. Istniejące ogrzewanie obudowy zasuwy 33 należy wyremontować. W tym celu przewiduje się wymianę istniejących kabli grzewczych na 22szt. nowych kabli grzewcze 25W/m produkcji ELEKTRA w odcinkach 7m. Rozmieszczenie kabli grzewczych na obudowie górnej pokazano na rysunku nr E-41 oraz E-42. Przewiduje się również wymianę ocieplenia oraz blach osłonowych. Połączenia kabli grzewczych ze skrzynkami łączeniowymi wykonać kablem Opd 4x4mm². Połączenia kabli grzewczych z przewodem Opd 4x4mm² wykonać w puszkach łączeniowych IP 68 np. Abox XT 060-6² produkcji Spelsberg, puszki łączeniowe zamontować na obudowie zgodnie z rysunkiem nr E-41 oraz E-42. Rozprowadzenie kabli wykonać w

korytku 50x50 wykonanym ze stali kwasoodpornej. Uproszczony schemat zasilania ogrzewania blach policzkowych, progów oraz klap przedstawiono na rysunkach E-09.

Instalacja ogrzewania zasuwy 34

W przyczołku prawym należy zamontować rozdzielnicę RTR6 np. ATLANTIC – E IP66 IK10 1200x800x300 wyposażoną w rozłączniki bezpiecznikowe 3P 400A z bezpiecznikami 315A oraz przełącznik wyboru - zasilanie ogrzewania kłapy 3 (prawa połowa) lub zasilanie ogrzewania upustu 34. Schemat rozdzielnic RTR6 pokazano na rysunku nr E-09 arkusz 6, rozmieszczenie rozdzielnic pokazano na rysunku nr E-35. Z rozdzielnic RTR6 należy zasilic istniejące wzbudniki kłapy 3 oraz za pomocą kabli YKY 3x1x50 mm² skrzynki przyłączeniowe instalacji ogrzewania zasuwy nr 34. Kable należy układać w korytkach oraz rurkach instalacyjnych natynkowo. Należy zamontować skrzynki CA 44 produkcji URIARTE POLSKA lub równoważne łączące kable YKY 3x1x50 z wzbudnikami zsuwy oraz z grzałkami zasuwy. Projektuje się wykonanie obudowy upustu nr 34 zgodnie z istniejącą dokumentacją oraz zgodnie z rysunkami nr E-41, E-42. Przewiduje się montaż kabli grzewczych 25W/m produkcji ELEKTRA w odcinkach 7m. Rozmieszczenie kabli grzewczych na obudowie górnej pokazano na rysunku nr E-41, E-42. Połączenia kabli grzewczych ze skrzynkami łączeniowymi wykonać kablem Opd 4x4mm². Połączenia kabli grzewczych z przewodem Opd 4x4mm² wykonać w puszkach łączeniowych IP 68 np. Abox XT 060-6² produkcji Spelsberg, puszki łączeniowe zamontować na obudowie zgodnie z rysunkiem nr E-41 oraz E-42. Rozprowadzenie kabli wykonać w korytku 50x50 wykonanym ze stali kwasoodpornej.

Przewiduje się wykonanie ogrzewania obudowy dolnej zasuwy nr 34 zgodnie z istniejącym projektem oraz z rysunkiem E-43.

Przed zabetonowaniem instalacji należy wykonać pomiary izolacji i sprawdzić skuteczność działania ogrzewania. Po wykonaniu pomiarów należy skorygować długości wzbudników tak, aby oporności poszczególnych pętli łącznie z wyprowadzeniami nie różniły się więcej niż 1-2%.

Elementy grzejne będą zabetonowane bez możliwości późniejszej ich naprawy, zatem wykonanie wzbudników musi być najwyższej jakości, dotyczy to zwłaszcza spawania poszczególnych odcinków płaskownika oraz izolacji elementów grzejnych od metalowych części obudów i zbrojenia betonów. Spawy wykonać przez spawanie w atmosferze gazów obojętnych chemicznie. Oporność izolacji nie może być mniejsza niż 50MΩ

Uproszczony schemat zasilania ogrzewania blach policzkowych, progów oraz klap przedstawiono na rys. E-09.

Instalacja połączeń wyrównawczych

W maszynowniach należy wykonać pierścienie otokowe za pomocą płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 30x4mm. Płaskownik należy zamocować za pomocą uchwytów systemowych mocowanych do ściany. Projektowany otok należy połączyć z istniejącym systemem uziemiającym. Obok rozdzielnic R1 należy wykonać główną szynę uziemiającą GSU. Pomiędzy maszynownią lewą i maszynownią prawą projektuje się ułożenie płaskownika Fe/Zn 30x4mm. Przewiduje się wykonanie miejscowych szyn uziemiających w galerii jazu i połączenie za pomocą linki LGYżo 50mm² z główną szyną uziemiającą znajdującą się w maszynowni. Do płaskownika uziemiającego należy podłączyć za pomocą linki LGYżo 6mm² dostępne elementy przewodzące: metalowe korytka, barierki, drabiny, ościeżnice drzwi itp.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim stanowią będą osłony izolacyjne, bariery oraz izolacja kabli i przewodów. Jako system ochrony dodatkowej zaprojektowano samoczynne wyłączenie napięcia zasilania w układzie sieciowym TN-S. We wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych oraz w obwodach oświetlenia zaprojektowano wyłączniki różnicowo-nadprądowe o prądzie różnicowym 30mA. Dodatkowa ochrona zapewniona będzie również za pomocą połączeń wyrównawczych.

Przewiduje się wyposażenie budowli w przenośne transformatory bezpieczeństwa 230/24V z lampą oraz przewodem.

Prace demontażowe

Przed przystąpieniem do prac demontażowych należy pozbawić napięcia demontowane instalację. Odłączone kable zasilające ze stacji transformatorowych należy uziemić i zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Przed przystąpieniem do demontażu kabli należy sprawdzić brak obecności napięcia na kablach.

Sterowanie klapami i zasuwami

Rozmieszczenie elementów sterujących klapami i zasuwami przedstawiono na rysunku E-01 (schemat technologiczny).

Układ sterowania opuszczaniem i podnoszeniem kłapy 1 i kłapy 2 zlokalizowano w rozdzielnic R11, układ sterowania opuszczaniem i podnoszeniem zasuwy 13 i zasuwy 14 zlokalizowano w rozdzielnic R12. Układ sterowania opuszczaniem i podnoszeniem kłapy 3 zlokalizowano w rozdzielnic R21, układ sterowania opuszczaniem i podnoszeniem zasuwy 33 i zasuwy 34 zlokalizowano w rozdzielnic R22.

Przy każdym ryglu zabezpieczającym klapę projektuje się montaż dwóch czujników indukcyjnych PCID15ZP M30.

Przy każdej klapie i każdej zasuwie projektuje się montaż czujników położenia (położenie górne i położenie dolne) projektuje się czujniki indukcyjne PCID15ZP M30.

Sterowanie opuszczaniem i podnoszeniem klap zasuw możliwe będzie z budynku administracyjnego poprzez system automatyki (sterownik PLC) zlokalizowany w rozdzielnic R51. Aby móc sterować zdalnie klapą należy odblokować rygle zabezpieczające klapę. Po odryglowaniu możliwe będzie opuszczenie kłapy. Ponieważ kłapa ma tendencję do osiadania, co powoduje blokadę rygli należy przed odryglowaniem podnieść klapę do położenia górnego. W tym celu należy wcisnąć dodatkowy przycisk podnoszenia i przytrzymać go do osiągnięcia górnego położenia kłapy. Operacja jest możliwa jedynie przy wysuniętych ryglach.

Dodatkowo możliwe będzie sterowanie lokalne klapami i zasuwami. Aby móc sterować lokalnie, potrzebna będzie zgoda z systemu automatyki - zezwolenie na sterowanie lokalne.

Po uzyskaniu zgody i przetłoczeniu układu sterowania w sterowanie ręczne, możliwe będzie sterowanie lokalne. Aby móc za sterować klapą należy odblokować rygle zabezpieczające i przytrzymać przycisk do odryglowania. Przyciski do załączania agregatu oraz sterowana klapami oraz zasuwami umieszczono na drzwiczkach rozdzielnic zasilająco-sterujących.

Pomiar wody górnej i wody dolnej.

Projektuje się wymianę instalacji pomiarowej wody górnej i wody dolnej. Do pomiaru poziomu wody zaprojektowano sondy ciśnieniowe SG-25Smart lub FMX 167 z kablem 10m i zabezpieczeniem p-przepięciowym UZ-2.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB ST.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Wykopy

Kontrola polega na sprawdzeniu lokalizacji i wymiarów wykopów. Po wykonaniu ustojów, na sprawdzeniu stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć, co najmniej 0.85 wg BN-72/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

6.3. Linia kablowa

Pomiary należy wykonywać, co 10 m budowanej linii kablowej za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiaru ziemi.

Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Pomiary

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonywać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 50 MW/km – linii wykonywanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych.

6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonywanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- sprawdzić prawidłowość układu geometrycznego elementów oraz dokładność zestawienia konstrukcji,
- sprawdzić stan i kompletność połączeń,
- sprawdzić kompletność elementów montażowych
- sprawdzić stan kabli, przewodów, osprzętu i opraw, i innych elementów,
- sprawdzić ciągłość żył i zgodność faz przewodów i kabli,.
- sprawdzić sposób ułożenia kabli przed zasypaniem,
- sprawdzić prawidłowość wykonania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzić pracę linii pod napięciem,

- wykonać pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- wykonać pomiar uziomów roboczych,
- wykonać pomiar rezystancji przewodów i kabli.

6.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonywać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączenia, a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplanowania gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać, co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod fundamenty, punkt 6.2. niniejszej ST.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB ST.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.
Zgodnie z przedmiarem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano ST.00 „Wymagania ogólne”.

Przy przekazaniu eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- zatwierdzenie poprawności odbioru robót przez odpowiedni Zakład lub Urząd.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary, z zachowanymi tolerancjami wg punktu 6, dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.00 „Wymagania ogólne”, punkt 9.

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg. punktu 7, zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonania robót.

Cena wykonania robót obejmuje następujące prace:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport materiałów,
- wykopy wraz z zasypaniem,
- wykonanie robót montażowych,
- wykonanie pomiarów elektrycznych,
- wykonanie wszystkich pomiarów i badań przewidzianych niniejszą STWiORB.
- uruchomienie elementów.

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

PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych.
PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
IEC 60502-1: 2004	Kable elektroenergetyczne o izolacji wytłoczonej oraz osprzęt do nich na napięcie znamionowe od 1kV ($U_m=1,2$ kV) do 30kV ($U_m=3,6$ kV) – Część 1: kable na napięcie znamionowe do 1kV ($U_m=1,2$ kV) i 3kV ($U_m=3,6$ kV).

PN-HD 603 S1:2006	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
PN-E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-71/E-05160	Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 60439-1:2003	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy.
PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-80/B-03322	Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe: Projektowanie i budowa
PN-EN 50086-1:2001:2001/AC	Dotyczy PN-EN 50086-1:2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów
	Część 1:Wymagania ogólne.
PN-EN 50086-1:2001	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów Część 1:Wymagania ogólne.
PN-EN 61386-24:2010	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 24: Wymagania szczegółowe --
	Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242:2004	Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980r.	
Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn.10.04.1972r.	
Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn.26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn.26.11.1990r.	
Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. W sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.	

22. ST.21 NAWIERZCHNIOIZOLACJA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z żywic.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót 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 wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nawierzchni: cienkowarstwowej, trudnościarnej, odpornej na promieniowanie UV, z materiałów na bazie żywic i poliuretanu o grubościach wg projektu, i obejmują:

- dostarczenie i przygotowanie materiałów do wytworzenia mieszanki,
- wytworzenie mieszanki,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie warstwy,
- wykonanie niezbędnych badań.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Izolacjanawierzchnia - powłoka o grubości od 3 do 12 mm, układana na powierzchni jezdni i chodników mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST.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 ST.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji własności użytkowych materiału objętego normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną lub europejską aprobatą techniczną, lub krajowej deklaracji własności użytkowych dla materiału objętego Polską Normą lub krajową oceną techniczną lub aprobatą techniczną, a także kart technicznych i instrukcji użytkowania poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

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

Lp.	Właściwość	Wymagana wartość	Metoda wg
1	Odporność na ścieranie (test Tablera)	Strata masy < 3000 mg	EN ISO 5470-1
	Paroprzepuszczalność CO ₂	S _D > 50 m	EN 13581
2	Przepuszczalność pary wodnej	Klasa III (S _D > 50 m)	EN 7783-1 EN 7783-2

3	Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody	$w < 0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot h^{1/2}$	EN 1062-3
4	Odporność na agresję chemiczną	Klasa I (3 dni bez ciśnienia) Utrata twardości < 50%	EN ISO 2812-1
5	Odporność na uderzenie	Klasa I (> 4 Nm)	EN ISO 6272-1
6	Przyczepność / pull-off test	> 2,0 MPa	EN 1542
7	Odporność na ogień	E_{fl}	EN 13501-1
8	Substancje niebezpieczne	Zgodnie z PN-EN 1504-2, 5.3	Zgodnie z PN-EN 1504-2, 5.3

2.2.2 Materiały do wykonywania izolacionawierzchni

Do wykonanie izolacionawierzchni można stosować materiały o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym - na podłożach stalowych i betonowych.

Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie eposydowo-poliuretanowym

Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metody badań wg
Przyczepność powłoki do podłoża betonowego			PN-EN 1542
- wartość średnia	MPa	≥2,0	
- wartość pojedynczego wyniku	MPa	≥1,5	
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥90	
Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	
Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	≥1,8	PN-EN 1542
Scieralność badana na tarczy Böhmego	Mm	≤2,5	PN-B-04111
Wskaźnik szorstkości	SRT	≥65	PN-EN 1436

Do wykonania izolacionawierzchni należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe.

Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacionawierzchni powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej izolacionawierzchni.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać ¼ grubości układanej warstwy.

Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacionawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii.

Piaski kwarcowe do wykonywania izolacionawierzchni powinny spełniać wymagania klasy 6 wg BN-80/6811-01.

Rodzaj zastosowanego spoiwa w izolacionawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, o grubości 5 mm, posiadającą aktualne aprobaty techniczne, opinie lub rekomendacje techniczne.

3. SPRZĘT

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

Do nakładania izolacionawierzchni Wykonawca może stosować:

- wolnoobrotowe (max. 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- gumowe grace,
- packi tynkarskie,
- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne).

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań izolacionawierzchni w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,

- termometr do pomiaru temperatura podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,
- wilgotnościomierz.

Do czyszczenia podłoża Wykonawca powinien zastosować:

- piaskownicę
- śrutownicę

Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie.

Sprężarkę śrubową z filtrem olejowym .

Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacionawierzchni do podłoża.

- odkurzacz przemysłowy

Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

4. TRANSPORT

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

Materiały do wykonywania izolacionawierzchni powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej lub rekomendacji IBDiM,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego lub stalowego,
- ułożenie izolacionawierzchni,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera oraz dostawcy materiałów, powinien wykonać pole referencyjne izolacionawierzchni. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie izolacionawierzchni,
- określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inżynierem,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów i technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych i aprobaty technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3÷4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace związane z układaniem izolacionawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych żywic temperatura otoczenia powinna być wyższa od +8°C (większość żywic epoksydowych i poliuretanów przestaje sieciować w niższej temperaturze) oraz nie przekraczać +30°C (czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacionawierzchni gwałtownie maleje w podwyższonej temperaturze i żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu). W przypadku wykonywania robót z materiałów na spoiwie cementowo-polimerowym temperatura otoczenia powinna wynosić od +5°C do +30°C.

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokół.

5.5. Przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacionawierzchni

5.5.1 Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacionawierzchni

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe z izolowanej powierzchni. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie:
- w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów - wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej,
- w konstrukcjach odbudowywanych, rozbudowywanych, przebudowywanych: ≥ 25 MPa,
- wytrzymałość na odrywanie: wg normy PN-EN 1542:2000 średnio nie mniej niż 2,0 MPa
- suchość podłoża: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowej) należy wykonywać przyrządem wyznaczonym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- czystość podłoża: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- gładkość podłoża: lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm,
- szorstkość podłoża: badana metodą wypełnienia piaskiem (opisaną poniżej) nie powinna przekraczać 1,0 mm,
- Badanie szorstkości metodą wypełnienia piaskiem:

Pomiar szorstkości polega na określeniu wielkości powierzchni, na jakiej znormalizowany piasek o określonej objętości wypełni nierówności powierzchniowe. Zakres stosowania tej metody jest ograniczony do pomiaru szorstkości na powierzchniach poziomych.

Materiały i sprzęt pomiarowy:

- piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1÷0,5 mm,
- menzurka o pojemności 100 cm³,
- drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem,
- przymiar liniowy.
- Przebieg pomiaru:

Na powierzchnię betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek w ilości 25 lub 50 cm³ (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

- Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „S”, podawana z dokładnością 0,1 mm, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru: $S = 40V/\pi d^2$ [mm]

gdzie:

V - objętość piasku w cm^3 ,

d - średnica koła w cm.

- równość podłoża: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni,
- wilgotność podłoża: w przypadku, gdy izolacionawierzchnia ma być układana na podłożu wilgotnym (dotyczy to przede wszystkim izolacionawierzchni o spoiwie cementowo-polimerowym), dopuszcza się układanie izolacionawierzchni na betonie matowo-wilgotnym, tzn. w wyraźnie ciemnej, matowej powierzchni. Natomiast niedopuszczalne jest układanie izolacionawierzchni na podłożu mokrym, tzn. pokrytym błyszczącą warstwą wody,
- układanie izolacionawierzchni: na nowych płytach betonowych układanie izolacionawierzchni jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych, należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych; jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, a zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20°C),
- wyrównanie podłoża: w przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC.
- spadek podłoża: izolacionawierzchnię można układać na płytach pomostu o spadku nie przekraczającym 4%. W przypadku konieczności układania izolacionawierzchni na większych spadkach, jeżeli tak zaleca producent, do żywicy dodawane są specjalne dodatki tiksotropowe zapobiegające spływaniu izolacionawierzchni z powierzchni, na której jest wykonywana.

5.5.2 Przygotowanie powierzchni stalowej do ułożenia izolacionawierzchni

Czyszczenie powierzchni stalowej należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie.

Podłoże stalowe powinno być oczyszczone do stopnia czystości Sa 2,5 lub Sa 3 w przypadku stosowania powłoki metalizacyjnej, zgodnie z normą PN ISO 8501-1:1996. Warstwę gruntującą pod izolacionawierzchnię należy układać bezpośrednio na przygotowane podłoże stalowe. Gruntowanie powierzchni stalowych lub stalowych metalizowanych płyt pomostów polega na pomalowaniu tych płyt farbami epoksydowymi, dla których Wykonawca przedstawi aprobaty techniczne.

Powłokę antykorozyjną (malarską lub metalizacyjno-malarską) należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Grubość powłoki antykorozyjnej pod izolacionawierzchnię wg instrukcji producenta.

5.6. Wykonanie izolacionawierzchni

Roboty związane z wykonywaniem izolacionawierzchni powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa.

Materiały do wykonania izolacionawierzchni dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ścisłe przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacionawierzchni oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pktu 2.

Jeżeli nie zostało ustalone inaczej w warunkach kontraktu okres gwarancyjny powinien wynosić minimum 3 lata od daty dokonanego odbioru końcowego robót. W umowie (warunkach kontraktu) zostały określone warunki i okres gwarancji.

Przed zakończeniem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd obiektu, mający na celu ocenę stanu wykonanej izolacionawierzchni, zawierający:

- ocenę wizualną stanu izolacionawierzchni,
- ocenę wizualną stanu elementu, na którym ułożona jest izolacionawierzchnia,
- w przypadkach wątpliwych - zauważonych uszkodzeń należy wykonać niezbędne badania specjalistyczne.

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu) do wykonania poprawek kwalifikują się izolacionawierzchnie, na tych elementach konstrukcji, na których występują:

- jakiegokolwiek przecieki, zawilgocenia, pęcherze, rysy, pęknięcia, wyłaczając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,
- w przypadku przeprowadzenia badań dodatkowych powinny być spełnione warunki podane w tabeli 4.

Tabela 4. Ocena przyczepności izolacionawierzchni badana metoda „pull-off” wg PN-EN 1542

Rodzaj izolacionawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
na spoiwie epoksydowym	beton: - wartość średnia -wartość pojedynczego wyniku	$\geq 2,0$ MPa $\geq 1,6$ MPa
	stal:	$\geq 2,8$ MPa
na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	beton: - wartość średnia -wartość pojedynczego wyniku	$\geq 1,6$ MPa $\geq 1,2$ MPa
	stal:	$\geq 2,8$ MPa

W przypadku wystąpienia uszkodzeń izolacionawierzchni przed upływem okresu gwarancji, Wykonawca powinien określić przyczyny wystąpienia uszkodzeń i naprawić je zgodnie z postanowieniami umowy.

5.7. 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 ST.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacionawierzchni.

6.2. Badania materiałów

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

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

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

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

6.3. Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrola wykonania izolacionawierzchni.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:

- kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
- kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
- kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.3.1 Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pkt 5.5.

6.3.2 Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji.

6.3.3 Kontrola wykonania izolacionawierzchni

Podczas wykonywania izolacionawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacionawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m^2 ,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynieć, sfaldowań, pęcherzy i fat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacją projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,
- Przyczepność izolacionawierzchni do podłoża:
Badanie przyczepności izolacionawierzchni do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m² należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m² izolowanej powierzchni.
Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metoda „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej $\varnothing 50$ mm, naklejonych na powierzchni izolacionawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacionawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacionawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej podanej w tabeli 6.

Tabela 6. Ocena przyczepności izolacionawierzchni do podłoża betonowego

Rodzaj izolacji nawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
na spoiwie epoksydowym	beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	$\geq 2,5$ MPa $\geq 2,0$ MPa
na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	$\geq 2,0$ MPa $\geq 1,5$ MPa

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tabeli 5 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacionawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie ich stosowania.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) ułożonej izolacionawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST.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 lub stalowe przygotowane do ułożenia izolacionawierzchni,
- zagruntowane podłoże betonowe lub stalowe.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWiORB ST.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostkowa obejmuje m.in.:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie pola referencyjnego,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- przygotowanie powierzchni betonowej lub stalowej do ułożenia izolacionawierzchni,
- zagruntowanie powierzchni betonu lub stali,
- ułożenie izolacionawierzchni zgodnie z niniejszą STWiORB i dokumentacją projektową,
- wykonanie badań kontrolnych wg pktu 6,
- wykonanie napraw ułożonej izolacionawierzchni.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i niniejszej specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Böhmego
PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
BN-80/6811-01	Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania
PN-EN 933-1	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-EN 1542	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów
PN ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
Procedura IBDiM nr PM-TM-X3	Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
Procedura IBDiM nr PM-TM-X4	Oznaczanie przyczepności powłoki ochronnej do stali metodą „pull-off”
Procedura IBDiM nr PM-TM-X5	Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
Procedura IBDiM nr P0-2	Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
Procedura IBDiM nr TW-31/97	Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63, poz. 735)	
Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.	

