

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA URZĄDZENIA SANITARNE I OCHRONY ŚRODOWISKA DR INŻ. RYSZARD WENDA Lipków, ul. Kontuszowa 19, 05-080 Izabelin		
INWESTOR GMINA NOWY KAWĘCZYN Nowy Kawęczyn 32, 96-115 Nowy Kawęczyn		
NAZWA i ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW O PRZEPUSTOWOŚCI 200 m³/d z PUNKTEM ZLEWNYM ŚCIEKÓW WE WSI NOWY DWÓR nr ewid. działek: 11/1, 4, 5 SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH <div style="text-align: right;">Podpisy:</div> <div style="margin-top: 100px;"> Kierownik zespołu: dr inż. Ryszard Wenda </div> <div style="text-align: center; margin-top: 50px;">Lipków, listopad 2008 r.</div>		

SPIS TREŚCI:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	4
3. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.....	4
4. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH	4
5. WYMAGANIA OGÓLNE.....	6
5.1 PRZEDMIOT ST	6
5.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	6
5.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE	6
5.4 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	8
5.5 MATERIAŁY	10
5.6 SPRZĘT	12
5.7 TRANSPORT	12
5.8 WYKONANIE ROBÓT	12
5.9 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	13
5.10 OBMIAR ROBÓT	16
5.11 ODBIÓR ROBÓT.....	17
5.12 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	18
5.13 PRZEPISY ZWIĄZANE	18
6. ROBOTY ZIEMNE (SST NR 1)	19
6.1 PRZEDMIOT ST	19
6.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	19
6.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE	19
6.4. ZASADY WYKORZYSTANIA GRUNTÓW	19
6.5 SPRZĘT DO ROBÓT ZIEMNYCH.....	20
6.6 TRANSPORT	20
6.7 WYKONANIE ROBÓT	20
6.8 PRZEPISY ZWIĄZANE	22
7. BETONOWANIE (SST NR 2)	23
7.1 PRZEDMIOT ST	23
7.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	23
7.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE	23
7.4 MATERIAŁY	23
7.5 SPRZĘT	27
7.6 TRANSPORT	27
7.7 WYKONYWANIA ROBÓT	27
7.8 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	30
7.9 OBMIAR ROBÓT	33
7.10 ODBIÓR ROBÓT.....	33
7.11 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	34
7.12 PRZEPISY ZWIĄZANE	34
8. ZBROJENIE (SST NR 3)	36
8.1 PRZEDMIOT ST	36
8.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	36
8.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE	36
8.4 MATERIAŁY	36
8.5 SPRZĘT	37
8.6 TRANSPORT	38
8.7 WYKONANIE ROBÓT	38
8.8 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	39

8.9 OBMIAR ROBÓT	40
8.10 ODBIÓR ROBÓT.....	40
8.11 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	40
8.12 PRZEPISY ZWIĄZANE	41
9. ROBOTY BUDOWLANE (SST NR 4).....	42
9.1 PRZEDMIOT ST	42
9.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	42
9.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE	42
9.4 MATERIAŁY	42
9.5 SPRZĘT	42
9.6 TRANSPORT.....	42
9.7 WYKONYWANIA ROBÓT	42
9.8 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	59
9.9 OBMIAR ROBÓT	59
9.10 ODBIÓR ROBÓT.....	59
9.11 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	60
9.12 PRZEPISY ZWIĄZANE	60
10. ZEWNĘTRZNE SIECI TECHNOLOGICZNE, KANALIZACYJNE I WODOCIĄGOWE	
(SST NR 5)	63
10.1 PRZEDMIOT ST	63
10.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	63
10.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE	63
10.4 MATERIAŁY	63
10.5 SPRZĘT	66
10.6 TRANSPORT.....	66
10.7 WYKONYWANIE ROBÓT.....	67
11. WEWNĘTRZNE ROBOTY INSTALACYJNE I TECHNOLOGICZNE (SST NR 6).....	74
11.1 PRZEDMIOT ST	74
11.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	74
11.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE	74
11.4 MATERIAŁY	74
11.5 SPRZĘT	80
11.6 TRANSPORT.....	81
11.7 WYKONYWANIE ROBÓT.....	81
12. DROGI (SST NR 7).....	84
12.1 PRZEDMIOT ST	84
12.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	84
12.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE	84
12.4 MATERIAŁY	84
12.5 SPRZĘT	84
12.6 TRANSPORT.....	84
12.7. WYKONYWANIE ROBÓT.....	85
12.8 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	95
12.9 OBMIAR ROBÓT	95
12.10 ODBIÓR ROBÓT.....	95
12.11 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	95
12.12 PRZEPISY ZWIĄZANE	95
13. INSTALACJE ELEKTRYCZNE (SST NR 8).....	97
13.1 PRZEDMIOT ST	97
13.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	97
13.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE	97
13.4 MATERIAŁY	97
13.5 SPRZĘT.....	97
13.6 TRANSPORT.....	98
13.7 WYKONYWANIE ROBÓT.....	98

13.8 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	100
13.9 OBMIAR ROBÓT	101
13.10 ODBIÓR ROBÓT.....	101
13.11 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	101

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie zostało wykonane na podstawie Umowy Nr 66/2007 na wykonanie „Projektu budowlano-wykonawczego na przebudowę oczyszczalni ścieków o przepustowości $Q=200 \text{ m}^3/\text{d}$ z punktem zlewnym ścieków we wsi Nowy Dwór” zawartej w dniu 22 listopada 2007 r. pomiędzy Gminą Nowy Kawęczyn z siedzibą w Nowym Kawęczynie, a firmą Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska dr inż. Ryszard Wenda z siedzibą w Lipkowie, ul. Kontuszowa 19, 05-080 Izabelin.

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych jest uszczegółowienie opisu zamówienia na roboty budowlane związane z przebudową oczyszczalni ścieków o przepustowości $Q=200 \text{ m}^3/\text{d}$ z punktem zlewnym ścieków we wsi Nowy Dwór. Opracowanie zawiera w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

3. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest przebudowa oczyszczalni ścieków o przepustowości $Q=200 \text{ m}^3/\text{d}$ z punktem zlewnym ścieków we wsi Nowy Dwór. Zamawiającym jest Gmina Nowy Kawęczyn, Nowy Kawęczyn 32, 96-115 Nowy Kawęczyn, woj. łódzkie.

4. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH

Przebudowa oczyszczalni ścieków o przepustowości $Q=200 \text{ m}^3/\text{d}$ z punktem zlewnym ścieków we wsi Nowy Dwór obejmuje wykonanie następujących obiektów:

1. Obiekty projektowane:

- a) Pompownia ścieków (ob. nr 2)
- b) Reaktor biologiczny (ob. nr 3)
- c) Stacja dmuchaw (ob. nr 4)
- d) Budynek socjalny z agregatarnią (ob. 5)
- e) Wiata na osad (ob. nr 7)
- f) Studnia pomiarowa ścieków oczyszczonych (ob. nr 8)
- g) Filtr powietrza oczyszczalni ścieków (ob. nr 9)
- h) Studnia wodomierzowa (ob. nr 14)
- j) Stacja zlewna (ob. nr 15)
- k) Zbiornik ścieków dowożonych (ob. nr 16)
- l) Filtr powietrza punktu zlewnego (ob. nr 17)

2. Obiekty modernizowane (do przebudowy):

- a) Stacja odwadniania osadów (ob. nr 6)
- b) Studnia sita pionowego z zadaszeniem (ob. nr 1)
- c) Zbiornik osadu nadmiernego (ob. nr 10)

3. Międzyobiektywne instalacje technologiczne

4. Drogi, place i chodniki.

5. Demontaż zbędnych obiektów i instalacji:

- a) BIOBLOK Mu-50a (ob. nr 11)
- b) Poletka osadowe (ob. nr 12)
- c) Studnie odcieku z poletek osadowych (ob. nr 13)

Przebudowa oczyszczalni ścieków we wsi Nowy Dwór będzie realizowana na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków, położonej na działce nr ewidencyjny 11/1 (obręb 0035 PGR NOWY DWÓR), na której usytuowane są główne obiekty technologiczne oczyszczalni ścieków. Działka położona jest w pobliżu Kwaciarskiego Zakładu Doświadczalnego Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarstwa.

Punkt zlewny zlokalizowany jest na działce nr ewidencyjny 4 i 5 (obręb 0035 PGR NOWY DWÓR). Teren przewidywany pod budowę punktu zlewnego znajduje się na terenie zaplecza technicznego Kwaciarskiego Zakładu Doświadczalnego Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarstwa, pomiędzy budynkiem trafostacji i garażami, w pobliżu drogi gminnej.

5. WYMAGANIA OGÓLNE

5.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w obiektach budowlanych.

5.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla wszystkich robót niezbędnych do wykonania inwestycji, obejmujących wszystkie branże.

5.3 Określenia podstawowe

Ileokroć w ST jest mowa o:

5.3.1. **Obiektie budowlanym** — należy przez to rozumieć:

- a) budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- b) budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
- c) obiekt małej architektury;

5.3.2. **Budynku** — należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

5.3.3. **Budowli** — należy przez to rozumieć każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: drogi, sieci techniczne, budowle ziemne, a także części budowlane urządzeń technicznych.

5.3.4. **Obiektie małej architektury** — należy przez to rozumieć niewielkie obiekty, np. użytkowe służące utrzymaniu porządku, takie jak śmietniki.

5.3.5. **Tymczasowym obiekcie budowlanym** — należy przez to rozumieć obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany nie połączony trwale z gruntem, jak barakowozy lub obiekty kontenerowe.

5.3.6. **Budowie** — należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

5.3.7. **Robotach budowlanych** — należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

5.3.8. **Remoncie** — należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.

5.3.9. **Urządzeniach budowlanych** — należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.

5.3.10. **Terenie budowy** — należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

5.3.11. **Prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane** — należy przez to rozumieć tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych.

5.3.12. **Pozwoleniu na budowę** — należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

5.3.13. **Dokumentacji budowy** — należy przez to rozumieć 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, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu — także dziennik montażu.

5.3.14. **Dokumentacji powykonawczej** — należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

5.3.15. **Terenie zamkniętym** — należy przez to rozumieć teren zamknięty, o którym mowa w przepisach prawa geodezyjnego i kartograficznego:

a) obronności lub bezpieczeństwa państwa, będący w dyspozycji jednostek organizacyjnych podległych Ministrowi Obrony Narodowej, Ministrowi Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz Ministrowi Spraw Zagranicznych.

b) bezpośredniego wydobywania kopaliny ze złoża, będący w dyspozycji zakładu górniczego.

5.3.16. **Aprobacie technicznej** — należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.

5.3.17. **Właściwym organie** — należy przez to rozumieć organ nadzoru architektoniczno- budowlanego lub organ specjalistycznego nadzoru budowlanego.

5.3.18. **Wyrobie budowlanym** — należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności. Wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.

5.3.19. **Organie samorządu zawodowego** — należy przez to rozumieć organy określone w ustawie 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.).

5.3.20. **Obszarze oddziaływania obiektu** — należy przez to rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu budowlanym na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu tego terenu.

5.3.21. **Opłacie** — należy przez to rozumieć kwotę należności wnoszoną przez zobowiązanego za określone ustawą obowiązkowe kontrole dokonywane przez właściwy organ.

5.3.22. **Drodze tymczasowej (montażowej)** — należy przez to rozumieć drogę specjalnie przygotowaną, przeznaczoną do ruchu pojazdów obsługujących roboty budowlane na czas ich wykonywania, przewidzianą do usunięcia po ich zakończeniu.

5.3.23. **Dzienniku budowy** — należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.

5.3.24. **Kierowniku budowy** — osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.

5.3.25. **Księdze obmiarów** — należy przez to rozumieć — akceptowaną przez Inspektora nadzoru książkę z ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru budowlanego.

5.3.26. **Laboratorium** — należy przez to rozumieć laboratorium jednostki naukowej, zamawiającego, wykonawcy lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzania niezbędnych badań i prób związanych z oceną jakości stosowanych wyrobów budowlanych oraz rodzajów prowadzonych robót.

5.3.27. **Materiałach** — należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

5.3.28. **Odpowiedniej zgodności** — należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone — z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

5.3.29. **Poleceniu Inspektora nadzoru** — należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

5.3.30. **Projektancie** — należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.

5.3.31. **Rekultywacji** — należy przez to rozumieć roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenu naruszonego w czasie realizacji budowy lub robót budowlanych.

5.3.32. **Przedmiarze robót** — należy przez to rozumieć zestawienie przewidzianych do wykonania robót według technologicznej kolejności ich wykonania wraz z obliczeniem i podaniem ilości robót w ustalonych jednostkach przedmiarowych.

5.3.33. **Części obiektu lub etapie wykonania** — należy przez to rozumieć część obiektu budowlanego zdolną do spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych i możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji.

5.3.34. **Ustaleniach technicznych** — należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobatkach technicznych i specyfikacji technicznej.

5.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST (szczególnymi specyfikacjami technicznymi) i poleceniami Inspektora nadzoru.

5.4.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektów oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST. 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.

5.4.2. Dokumentacja projektowa

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

- Zamawiającego,
- Sporządzoną przez Wykonawcę.

5.4.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w "Ogólnych warunkach umowy".

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

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

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

5.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy

a) Zabezpieczenie terenu budowy- w robotach modernizacyjnych i remontowych ("pod ruchem")

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w wymaganiach ogólnych, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z organem zarządzającym oczyszczalnią projekt organizacji i zabezpieczenia robót 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 zapewniające bezpieczeństwo pracowników obsługi oczyszczalni ścieków.

Wykonawca zapewni stale 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 Inspektora nadzoru.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora nadzoru,

tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

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

b) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

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

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

5.4.5. 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:

- 1) Utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej.
- 2) Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
 - A) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych,
 - B) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

5.4.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy 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.

5.4.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

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

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

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

5.4.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi Inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

5.4.9. 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 wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmiernie obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na teren budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

5.4.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

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

5.4.11. 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).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekty i instalacje były w zadowalającym stanie do momentu odbioru ostatecznego.

5.4.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

5.5 Materiały

5.5.1. Źródła uzyskania materiałów

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

zatwierdzenia przez Inspektora. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

5.5.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Inspektora nadzoru i jest zobowiązany dostarczyć przez Inspektorowi nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora nadzoru.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora nadzoru, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

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

5.5.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

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

- a) Inspektor nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inspektor nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

5.5.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

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

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

5.5.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

5.5.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

5.6 Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

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 Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

5.7 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, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

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 nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

5.8 Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

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

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

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

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

5.9 Kontrola jakości robót

5.9.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowanie jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

5.9.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST

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

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

Inspektor nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru 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.

5.9.3. 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.

Inspektor nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

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

5.9.4. Badania i pomiary

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

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

5.9.5. 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.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

5.9.6. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru

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

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

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

5.9.7. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
 2. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi SST.
 3. Znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99).
- W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

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

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

5.9.8. 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 § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na Wykonawcy.

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

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

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowlanych z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

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

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Księga obmiarów

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

(3) Dokumenty laboratoryjne

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

(4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,

- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) operaty geodezyjne,
- g) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- h) 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 Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

5.10 Obmiar robót

5.10.1. 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 po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora nadzoru na piśmie.

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

5.10..2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich KNR-ach i KNNR-ach lub ST. Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej.

5.10.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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

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

5.10.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

5.10.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

5.11 Odbiór robót

5.11.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń w ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

5.11.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

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

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

5.11.3. 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 Inspektor nadzoru.

5.11.4. Odbiór ostateczny (końcowy)

5.11.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

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

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

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

5.11.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty.

1) Dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

- 2) Specyfikację techniczną z dokumentów umowy z ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami.
 - 3) Recepty i ustalenia technologiczne.
 - 4) Dzienniki budowy i księgi obmiarów (oryginały).
 - 5) Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i programem zapewnienia jakości.
 - 6) Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
 - 7) Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
 - 8) Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.
- Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
- Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

5.11.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

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

5.12 Podstawa płatności

5.12.1. Ustalenia ogólne

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w ST obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

UWAGA: Ostateczna forma płatności zostanie określona w umowie o wykonanie robót budowlano-montażowych.

5.13 Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.z 2000 r. Nr 106 poz. 1126, Nr 109 poz. 1157, Nr 120 poz. 1268, z 2001 r. Nr 5 poz. 42, Nr 100 poz. 1085, Nr 110 poz. 1190, Nr 115 poz. 1229, Nr 129 poz. 1439, Nr 154 poz. 1800 oraz z 2002 r. Nr 74 poz. 676 oraz z 2003 r. Nr 80 poz. 718).
2. 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).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 48 poz.401).

6. ROBOTY ZIEMNE (SST Nr 1)

6.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej części specyfikacji technicznej (ST) są szczegółowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w obrębie placu budowy (szczegółowa specyfikacja techniczna nr 1).

6.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji obiektów kubaturowych i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I-V),
- b) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu,

6.3 Określenia podstawowe

6.3.1. Wykop fundamentowy dla obiektów budowlanych kubaturowych określa dokumentacja, która powinna zawierać:

- rzuty i przekroje obiektów,
- plan sytuacyjno-wysokościowy,
- nachylenie skarp stałych w nasypach,
- wyniki techniczne badań podłoża gruntowego,

6.3.2. Głębokość wykopu — różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu zdjęcia warstwy ziemi urodzajnej.

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

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

6.3.5. Wykop głęboki — wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

6.3.6. Ukop — miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego,

6.3.7. Dokop — miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

6.3.8. Odkład — miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

6.3.9. Wskaźnik zagęszczenia gruntu — wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$J_s = p_d / p_{ds}$$

gdzie:

p_d — gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),

p_{ds} — maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-044B1, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-7718931-12 (Mg/m^3).

6.3.10. Wskaźnik różnoziarnistości — wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

d_{60} — średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

d_{10} — średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

6.3.11. Pozostałe określenia podstawowe i definicje wynikające z polskich norm, przepisów i literatury technicznej.

6.4. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będą nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora nadzoru 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 Inspektora nadzoru.

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

6.5 Sprzęt do robót ziemnych

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

- odpajania i wydobywania (koparki podsiębierne o poj. łyżki 0,25 – 0,6 m³)
- przemieszczania gruntów (spycharki, ładowarki)
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki)
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.)
- sprzętu przeznaczonego do odwadniania wykopów

6.6 Transport

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie. 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 nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez inspektora nadzoru pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora nadzoru.

6.7 Wykonanie robót

6.7.1. Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu

Kontury robót ziemnych pod fundamenty lub wykopy ulegające późniejszemu zasypaniu należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych.

Przy wykonywaniu wykopów pod budowle i fundamenty budynków zasadnicze linie tych obiektów i krawędzi wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzane przez nadzór techniczny Inwestora i potwierdzone zapisem w dzienniku budowy. Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do ± 1 — 5cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania. Odchylenia osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż ± 1 — 10 cm. Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekroczyć ± 1 cm i—3 cm.

Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości koniecznej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od wymaganego dla występującej kategorii gruntu o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10cm przy pomiarze łatą 3-metrową.

6.7.2. Odwodnienia robót ziemnych

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią obniżenie poziomu wody gruntowej do poziomu umożliwiającego wykonanie robót ziemnych zgodnie z niniejszą specyfikacją techniczną.

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

6.7.3. Badania do odbioru wykopu fundamentowego

6.7.3.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia wykopu ziemnego polega na kontroli właściwego wykonania ujęcia i odprowadzenia wód opadowych i ewentualnych wylewów wodnych.

6.7.3.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru wykopu ziemnego obejmuje następujące elementy:

- a) Pomiar szerokości wykopu ziemnego – pomiar taśmą, szablonem, łatą o długość 3 m, w odstępach co 5 m – szerokość wykopu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.
- b) Pomiar szerokości dna wykopu – pomiar taśmą, szablonem, łatą o długość 3 m, w odstępach co 5 m – szerokość wykopu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.
- c) Pomiar rzędnych powierzchni wykopu ziemnego – pomiar niwelatorem w odstępach co 5 m – rzędne wykopu ziemnego nie mogą się różnić od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub $+1$ cm.
- d) Pochylenie skarp – pomiar taśmą, szablonem, łatą o długość 3 m i niwelatorem, w odstępach co 5 m – pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.
- e) Równość dna wykopu – pomiar łatą o długość 3 m, w odstępach co 5 m – nierówności powierzchni dna wykopu mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm.
- f) Równość skarp – pomiar łatą o długość 3 m, w odstępach co 5 m – nierówności skarp, mierzona łatą 3-metrową nie mogą przekraczać ± 10 cm.
- g) Pomiar spadku podłużnego powierzchni wykopu – pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 5 m oraz w punktach wątpliwych.

6.7.4. Zasyпка wykopów

Po wykonaniu obsypki ochronnej z piasku należy przystąpić do zasywania wykopów. Do zasywania wykopów można używać gruntu rodzimego pod warunkiem, że jest to piasek bez kamieni, gruzów i zanieczyszczeń. W przeciwnym wypadku grunt należy wymienić. Wymieniony piasek powinien spełniać wymagania zgodnie z PN-74/B-02480.

Zasypkę należy wykonywać mechanicznie przestrzegając zasad związanych z zagęszczeniem poszczególnych warstw zgodnie z BN-83/8836-02 pkt. 2.12.2

Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż:

- 1,00 – dla jezdni o nawierzchni bitumicznej
- 0,97 – dla chodników i jezdni ziemnych
- 0,95 – dla pasów zieleni

Po zakończeniu robót montażowych nawierzchnię należy przywrócić do stanu pierwotnego. W przypadku naruszenia nawierzchni jezdni należy ją odtworzyć.

6.8 Przepisy związane

Normy

1. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
2. PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
3. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
4. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
6. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
7. PN-81/B-03020
8. PN-83/8836-02
9. PN-74/B-02480

7. BETONOWANIE (SST nr 2)

7.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są uszczegółowione wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynierskiego (szczegółowa specyfikacja techniczna nr 2).

7.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynierskiego. ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań wraz z usztywnieniem,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

7.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w “Wymaganiach ogólnych”, a także podanymi poniżej:

Beton zwykły — beton o gęstości powyżej 1,8 dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa — mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu. Zaczyn cementowy — mieszanka cementu i wody.

Zaprawa — mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Nasiąkliwość betonu — stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym.

Stopień wodoszczelności — symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

Stopień mrozoodporności — symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.

Klasa betonu — symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną w MPa.

Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie R_{bG} - wytrzymałość (zapewniona z 95-proc.

prawdopodobieństwem) uzyskania w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z normą PN-B-06250.

7.4 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w “Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST.

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują odpowiednie polskie normy.

7.4.1. Składniki mieszanki betonowej

7.4.1.1. Cement—wymagania i badania.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie

PN-B-19701. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementów o umiarkowanym, a lepiej niskim cieple hydratacji i niskim skurczu klasy:

- dla betonu klasy B37 [30/37] — cement portlandzki popiołowy CEMII/B-V32,5 R,
 - cement hutniczy CEMIII/ A32,5 N-NA,

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest). Każda partia dostarczonego cementu przed jej użyciem do wytworzenia mieszanki betonowej musi uzyskać akceptację

Inspektora nadzoru.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej, cement powinien podlegać następującym badaniom:

— oznaczenie czasu wiązania i zmiany objętości wg norm PN-EN 196-1;1996, PN-EN 196-3;1996, PN-EN 196-6;1997,

— sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki wyżej wymienionych badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

— początek wiązania — najwcześniej po upływie 60 minut,

— koniec wiązania — najpóźniej po upływie 10 godzin.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

— wg próby Le Chateliera — nie więcej niż B mm,

— wg próby na placach — normalna.

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące podlegają sprawdzeniu zawartości grudek (zbryleń), nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesłanie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. W przypadku, gdy wymienione badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do wykonania betonu.

Magazynowanie:

— cement pakowany (workowany) — składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach):

— cement luzem — magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, wazy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

— 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,

— po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

7.4.1.2. Kruszywo – wymagania i badania

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się. Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-8-06714.40. W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubszym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

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.

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie gryszy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Zamawiającego, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych — do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) — do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia:
 - dla grysów granitowych — do 1 6%,
 - dla grysów bazaltowych i innych — do 8%,
- nasiąkliwość — do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej — do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki — do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych — do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg normy PN-B-0671 4.26.

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25mm—14÷19%,
- do 0,50 mm — 33÷48%,
- do 1,00mm—53÷76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych — do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-B06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki — do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych — do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych — nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg normy PN-B-06714.26,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg normy PN-B-06714.1 5,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg normy PN-B06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg normy PN-B-06714.13.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg normy PN-B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora nadzoru.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami normy PN-B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg normy PN-B-06714.18 dla korygowania receptury roboczej betonu.

7.4.1.3. Woda zarobowa — wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250.

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

7.4.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco-uplastyczniających,
- przyspieszająco-uplastyczniających.

Domieszki do betonów muszą mieć aprobaty, wydane przez Instytut Techniki Budowlanej oraz posiadać atest producenta.

7.4.2. Beton

Beton do konstrukcji obiektów kubaturowych i inżynierskich musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość — do 5%; badanie wg normy PN-B-06250,
- mrozoodporność — ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 100 cyklach zamrażania i odmrażania (F100); badanie wg normy PN-B-06250,
- wodoszczelność—większa od 0,8MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy (w/c) — ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-B-06250 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru,

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% przy kruszywie grubym do 16 mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej, ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość parametru A do wzoru Bolomey 'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy określić doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m³ — dla betonu klas B25 i B30,
- 450 kg/m³ — dla betonu klas B35 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R_{bG}.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg normy PN-B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% — w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5÷5,5% — dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm,
- wartości 4,5÷6,5% — dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w normie PN-B-06250 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve-Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami określonymi w normie PN-B-06250 nie mogą przekraczać:

- ±20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- ±10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg normy PN-B-06250) trzeba dokonać aparatem Ve-Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

7.5 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w “Wymaganiach ogólnych” niniejszej specyfikacji. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszanek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

7.6 Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w “Wymaganiach ogólnych” niniejszej specyfikacji. Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość “gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Czas transportu wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. — przy temperaturze +15°C,
- 70 min. — przy temperaturze +20°C,
- 30 min. — przy temperaturze +30°C.

7.7 Wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w “Wymaganiach ogólnych” niniejszej specyfikacji.

Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty budowlane.

7.7.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inspektora nadzoru) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inspektora nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję

(kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),

— gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

7.7.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić żądane w ST wymagania.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

— $\pm 2\%$ — przy dozowaniu cementu i wody,

— $\pm 3\%$ — przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa. Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać następujących zaleceń:

— w fundamentach, ścianach i ramach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczanymi wibratorami wglębnymi,

— przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,

— przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:

— wibratory wglębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,

— podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,

— podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie

20÷30 s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,

— kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3÷0,5 m,

— belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;

— czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łata) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s.,

— zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione w Projektantem, a w

prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliska cementowego oraz zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C,

czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu,

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

7.7.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do —5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej $\pm 20^{\circ}\text{C}$ w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni, Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu, należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

7.7.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni dla cementów portlandzkich, a co najmniej przez 14 dni dla cementów hutniczych (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia $\pm 15^{\circ}\text{C}$ i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

7.7.5. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

— wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przelomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,

— pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,

— równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane. jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

7.7.6. Deskowania

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgadnia z Inspektorem nadzoru. Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać:

— szybkość betonowania,

- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

W celu uzyskania odpowiedniej szczelności i gładkości ścian reaktora wielofunkcyjnego typu Hydrocentrum, niezbędnej ze względów technologicznych (zbiornik zamknięty podlegający okresowemu zwiększeniu ciśnienia) do wykonania ścian reaktora należy zastosować takie szalunki płytowe, aby szalunek wewnętrzny z zewnętrznym nie był łączony żadnymi elementami metalowymi (pręty, druty, płaskowniki itp.).

Niedopuszczalne jest również zastosowanie szalowania przy użyciu rurek przechodzących przez całą szerokość ściany. (takie warunki spełnia m.in. szalunek typu „wolf”).

7.8 Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w “Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST.

7.8.1. Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w liczbie nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m³ betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykazą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w okresie krótszym niż od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania, po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z normą PN-B-06250.

Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg normy PN-B-06250 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm,

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni wg normy PN-B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria

lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-R-06250, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów. Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszą ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Zestawienie wymaganych badań wg PN-B-06250:

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu — czasu wiązania — stałość objętości — obecności grudek — wytrzymałości	PN-BN 196-3 jw. PN-BN 1 96-6 PN-BN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
Jw.	2) Badanie kruszywa — składu ziarnowego — kształtu ziaren — zawartości pyłów — zawartości zanieczyszczeń — wilgotności	PN-BN 933-1 PN-BN 933-3 PN-BN 933-9 PN-B-06714/12 PN-CN 1097-6	Jw.
j.w.	3) Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia
jw.	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 i Aprobata Techniczna	

Badanie mieszanki betonowej	Urabialność	PN-B-06250	Przy rozpoczęciu robót
jw.	Konsystencja	jw.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
jw.	Zawartość powietrza	jw.	jw.
Badanie betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	jw.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
jw.	2) Wytrzymałość na ściskanie — badania nieniszczące	PN-B-06261 PN-B-06262 PN-B-06250	W przypadkach technicznie uzasadnionych
jw.	3) Nasiąkliwość	PN-B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m ³ betonu
jw.	4) Mrozoodporność	jw.	jw.
jw.	5) Przepuszczalność wody	jw.	jw.

7.8.2. Tolerancja wykonania

7.8.2.1. Wymagania ogólne

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach jej zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym.

Dla obiektów wykonywanych na podstawie niniejszej ST należy stosować tolerancje normalne klasy N1. Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub słupów. Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu rzeczywistego. W przypadku stwierdzenia odchyień o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

7.8.2.2. System odniesienia

- Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z normami PN-87/N-02251 i PN-74/N-02211.
- Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

7.8.2.3. Fundamenty (ławy-stopy)

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi fundamentów w planie nie powinno być większe niż:
 ± 10 mm przy klasie tolerancji N1.
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania poziomu fundamentu w stosunku do poziomu pozycyjnego nie powinno być większe niż:
 ± 20 mm przy klasie tolerancji N1.

7.8.2.4. Słupy i ściany

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do punktu pozycyjnego (lub osi pozycyjnej) nie powinno być większe niż:
 ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- Dopuszczalne odchylenie wymiaru wolnej odległości usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do słupów i ścian sąsiednich nie powinno być większe niż:
 ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- Dopuszczalne odchylenie wymiaru budynku L (szerokości lub długości w metrach) na każdym poziomie nie powinno być większe niż:
 ± 20 mm przy $L \leq 30$ m,
 $\pm 0,25 (L+50)$ przy $30 \text{ m} < L < 250 \text{ m}$,
 $\pm 0,10 (L+500)$ przy $L \geq 500$ m.
- Dopuszczalne odchylenie słupa lub ściany od pionu pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji o wysokości h nie powinny być większe niż:
 $\pm h/300$ przy klasie tolerancji N1,
- Dopuszczalne wygięcie słupa lub ściany pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji nie powinno być większe niż:
 ± 10 mm lub $h/750$ przy klasie tolerancji N1,
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupa lub ściany na poziomie dowolnej n-tej kondygnacji budynku na wysokości $\sum h$ w stosunku do osi pionowej od poziomu fundamentu nie powinna być większa niż:
 $\sum h / 300 \sqrt{n}$ przy klasie tolerancji N1

7.8.2.5. Belki i płyty

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi belki w stosunku do osi słupa nie powinno być większe niż:
 ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- Dopuszczalne odchylenie poziomu podpór belki lub płyty o rozpiętości L nie powinno być większe niż:
 $\pm L/300$ lub 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych belek nie powinno być większe niż ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- Dopuszczalne odchylenie rozstawu między belkami nie powinno być większe niż:
 ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- Dopuszczalne wygięcie belek i płyt od poziomu nie powinno być większe niż:

± 15 mm przy klasie tolerancji N1,

— Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych stropów sąsiednich kondygnacji nie powinno być większe niż:

± 15 mm przy klasie tolerancji N1.

7.8.2.6. Przekroje

— Dopuszczalne odchylenie wymiaru li przekroju poprzecznego elementu nie powinno być większe niż:

± 0,04 li lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,

— Dopuszczalne odchylenie szerokości przekroju elementu na poziomach górnym i dolnym oraz odchylenie płaszczyzny bocznej od pionu nie powinno być większe niż:

± 0,04 li lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,

— Dopuszczalne odchylenie usytuowania strzemion nie powinno być większe niż:

±10 mm przy klasie tolerancji N1,

— Dopuszczalne odchylenie usytuowania odgięć i połączeń prętów nie powinno być większe niż:

±10 mm przy klasie tolerancji N1.

7.8.2.7. Powierzchnie i krawędzie

— Dopuszczalne odchylenia od płaskiej formowanej lub gładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:

7 mm przy klasie tolerancji N1,

— Dopuszczalne odchylenia od płaskiej nie wygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:

15 mm przy klasie tolerancji N1,

— Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:

5 mm przy klasie tolerancji N1,

— Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej nie wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:

6 mm przy klasie tolerancji N1,

— Dopuszczalne odchylenia elementu o długości L (w mm) powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe niż:

$L/100 \leq 20$ mm przy klasie tolerancji N1

— Dopuszczalne odchylenia linii krawędzi elementu na odcinku 1,0 m nie powinno być większe niż:

4 mm przy klasie tolerancji N1.

7.8.2.8. Otwory i wkładki

— Dopuszczalne odchylenia w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:

± 10 mm przy klasie tolerancji N1

7.9 Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w “Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST.

7.9.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m³ (metr sześcienny) konstrukcji z betonu. Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość konstrukcji wg dokumentacji projektowej. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 5 cm².

7.10 Odbiór robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w “Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST.

7.10.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora nadzoru.

7.10.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

— pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST,

— inne pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru o wykonaniu robót.

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora nadzoru.

7.10.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

7.11 Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w “Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST.

7.11.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia:

— zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,

— wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,

— oczyszczenie deskowania,

— przygotowanie i transport mieszanki,

— ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,

— wykonanie przerw dylatacyjnych,

— wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych projektem otworów, jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,

— rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,

— oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,

— wykonanie badań i pomiarów kontrolnych.

7.12 Przepisy związane

7.12.1. Normy

PN-3-91801 Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawy projektowania.

PN-B-03150/Ol Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.

PN-B-O1100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.

PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.

FN-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-B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.

PN-EN 480-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.

PN-EN 480-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania,

PN-EN 480-4 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.

PN-EN 480-5 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.

PN-EN 480-6 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.

PN-EN 480-8 Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.

FN-EN 480-10 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków

rozpuszczalnych w wodzie.

PN-EN 480-12 Domieszki do betonu, zaprawy zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-B-08261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.

PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

PN-B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.

PN-B-0671 4/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.

PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.

PN-B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.

PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zaprawy.

PN-B--04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych wytrzymałościowych. PN-C-04541 Woda i ścieki. Oznaczanie suchej pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.

PN-C-04554/02 Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mal/dm^3 metodą wersenianową.

PN-C-04566/02 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym.

PN-C-04566/03 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.

PN-C-04600/00 Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną.

PN-C-04626/02 Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.

PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.

PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.

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

PN-N-02251 Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia.

PN-N-0221 I Geodezyjne wyznaczenie pomieszczeń. Podstawowe nazwy i określenia.

PN-M-47900.00 Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne wymiary.

PN-M-47900.01 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur stalowych. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.

PN-M-47900.02 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe. Ogólne wymagania i badania.

PN-M-47900.03 Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza. Ogólne wymagania i badania.

PN-B-031 63-1 Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Terminologia.

PN-B-031 63-2 Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Wymagania.

PN-B-031 63-3 Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Badania.

PN-ISO-900 (seria 9000, 9001, 9002 i 9003). Normy dotyczące zarządzania jakością i zapewnienie jakości.

7.12.2. Inne

Instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej:

— 240/82 Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.

— 306/91 Zabezpieczenie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych,

— Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.

8. ZBROJENIE (SST nr 3)

8.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są uszczegółowione wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu w konstrukcjach żelbetowych wykonywanych na mokro w budynkach oraz obiektach budownictwa inżynierskiego (szczegółowa specyfikacja techniczna nr 3).

8.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia konstrukcji budynków oraz obiektów budownictwa inżynierskiego.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów.

Zakres robót obejmuje elementy konstrukcyjne fundamentów, podpór, ścian, konstrukcje szkieletowe, płyty, belki, podciągi, gzymsy oraz konstrukcje związane z wyposażeniem i obsługą obiektów.

8.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej specyfikacji.

Pręty stalowe wiotkie — pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40 mm.

Zbrojenie niesprężające — zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

8.4 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej specyfikacji.

8.4.1. Stal zbrojeniowa

8.4.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach budowlanych objętych zakresem kontraktu stosuje się stal klas i gatunków wg dokumentacji projektowej, wg normy PN-H-84023/6: klasy AIII (34GS) lub AIIIN, gatunku RB500W/BSt500S-O.T.B. oraz stal klasy A0, gatunku St0S.

8.4.1.2. Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B. (Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2001-04-1115) o następujących parametrach:

— średnica pręta w mm	8÷10
— granica plastyczności Re (min) w MPa	500
— wytrzymałość na rozciąganie Rm (min) w MPa	550
— wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490
— wytrzymałość obliczeniowa w MPa	375
— wydłużenie (min) w %	10
— zginanie do kąta 60°	brak pęknięć i rys w złączy.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku 18G2-b wg normy PN-H-84023/06 o następujących parametrach:

— średnica pręta w mm	6÷32
— granica plastyczności Re (min) w MPa	355
— wytrzymałość na rozciąganie Rm (mm) w MPa	490
— wytrzymałość charakterystyczna w MPa	355
— wytrzymałość obliczeniowa w MPa	295
— wydłużenie (mm) w %	20

— zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączu.
Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku St3SX-b wg normy PN-H-840231/01 o następujących parametrach:

— średnica pręta w mm	5,5÷40
— granica plastyczności Re (min) w MPa	240
— wytrzymałość na rozciąganie Rm (mm) w MPa	370
— wytrzymałość charakterystyczna w MPa	240
— wytrzymałość obliczeniowa w MPa	200
— wydłużenie (mm) w %	24

— zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe gładkie ze stali gatunku StOS-b wg normy PN-H-84023 o następujących parametrach:

— średnica pręta w mm	55÷40
— granica plastyczności Re (min) w MPa	220
— wytrzymałość na rozciąganie Rm (min) w MPa	310
— wydłużenie (mm) w %	22

— zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys w złączu.

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczone są jamy usadowe, rozwarstwienia, pęknięcia widoczne gołym okiem.

8.4.1.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-932 15.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane;

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg normy PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej.
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

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

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna)
- znak stali.
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

8.4.2. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego.

8.4.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. 0

Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

8.5 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w “Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach budowlanych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu, jak: gietarki, prościarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, np. powinien mieć osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

8.6 Transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej ST. Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

8.7 Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej ST.

8.7.1. Organizacja robót

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

8.7.2. Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom normy PN 91/5-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

8.7.2.1. Czyszczenie prętów

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabloconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie bądź też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

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

8.7.2.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, ścianek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

8.7.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

8.7.2.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela Nr 23 normy PN-S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10d dla stali A-III i A-II lub 5d dla stali A-I. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

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

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

Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

8.7.3. Montaż zbrojenia

8.7.3.1. Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem niełuszczącej się rdzy.

Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

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

- 0,07 m — dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m — dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m — dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m — dla zbrojenia głównego ram, belek, podciągów, gzymsów,
- 0,025 m — dla strzemion ram, belek, podciągów i zbrojenia płyt, gzymsów.

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

Niedopuszczalne jest chodzenie po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

8.7.3.2. Montowanie zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej.

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

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkielecie zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętów — na przemian.

8.8 Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w “Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST. Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg normy PN-I-1-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg normy PN-H-93215,
- sprawdzenie masy wg normy PN-H-93215,
- próba rozciągania wg normy PN-EN 10002-1 + AC1:1998,
- próba zginania na zimno wg normy PN-H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej.

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek według projektu zwiększone maksymalnie 5 mm, nie przewiduje się zmniejszenia grubości otuliny,
- rozstaw prętów w świetle: 10 mm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji: ± 10 mm,
- długość pręta między odgięciami: ± 10 mm,
- miejscowe wykrzywienie: ± 5 mm.

Poprzeczki pod kable należy wykonać z dokładnością: ± 1 mm (wzajemne odległości mierzone w przekroju poprzecznym).

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

8.9 Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ‘Wymaganiach ogólnych’ niniejszej ST.

Jednostką obmiarową jest 1 kilogram. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m). Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

8.10 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ‘Wymaganiach ogólnych’ niniejszej ST.

8.10.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami Inspektora nadzoru.

8.10.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

8.10.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST.
- inne pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru o wykonaniu robót.

8.10.2.2. Zakres robót

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

8.10.2.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inspektora nadzoru na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ‘Wymaganiach ogólnych’ niniejszej ST.

8.11 Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ‘Wymaganiach ogólnych’ niniejszej ST.

8.11.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie prętów stalowych.
- łączenie prętów, w tym spawane na styk” lub “na zakład”,
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST,
- wykonanie badań i pomiarów,

— oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza teren budowy.

8.12 Przepisy związane

8.12.1. Normy

PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
IDT-ISO 6935-1:1991.	
PN-ISO 6935-1/AK:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania.
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu.
IDT-ISO 6935-2:1991	Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/AK:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania
Poprawki PN-ISO 6935-2/AK:i 998/Apl :1999	
PN 82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
Poprawki: 1. Bl 4/91 poz. 27	
2. Bl 8/92 poz. 38	
Zmiany 1. Bl 4/84 poz. 17	
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
Zmiany PN-H-84023-06/A1 :1996	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-H-04408	Metale. Technologiczna próba zginania.
PN-EN 10002-1 + AC1 :1998	Metale: Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

8.12.2. Inne dokumenty i instrukcje

Instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej:

- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji,
- Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.

9. ROBOTY BUDOWLANE (SST nr 4)

9.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są uszczegółowione wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych i wykończeniowych z wyłączeniem konstrukcji betonowych i żelbetowych w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynierskiego, a także robót związanych ze zbrojeniem.

9.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem lekkich konstrukcji przemysłowych i wiat, konstrukcji dachów, zabezpieczeń antykorozyjnych, robót murowych, posadzkowych, wykończeniowych, izolacyjnych, malarskich i rozbiórkowych.

9.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w "Wymaganiach ogólnych".

9.4 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej ST.

Rodzaj i typ materiałów niezbędnych do wykonania robót budowlanych opisano w projekcie budowlano-wykonawczym i w przedmiarach robót.

9.5 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej specyfikacji. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

9.6 Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej specyfikacji.

9.7 Wykonywanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej specyfikacji.

Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty budowlane.

9.7.1. Zabezpieczenia antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne obejmuje powłoki malarskie lub bitumiczne elementów znajdujących się w pomieszczeniach zamkniętych, w przestrzeni otwartej, ułożonych w gruncie. Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

9.7.1.1. Przygotowanie powierzchni do malowania

Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, żużle i topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia.

Powierzchnie należy przygotować, przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziórów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin.

Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany "grunt" należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego.

Oczyszczanie powierzchni ręczne należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych.
Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczenia za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, trójchloroetyleny lub czterochloroetyleny). Odtłuszczenie za pomocą przecierania szczotką, pędzlem lub szmatą jest dopuszczalne przed oczyszczaniem mechanicznym.
Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył.

9.7.1.2. Warunki prowadzenia prac malarskich

Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 75%.

Temperatura powietrza nie może być niższa niż 5°C.

Niedopuszczalne jest malowanie konstrukcji ogrzanych powyżej 40°C.

Nie dopuszcza się prowadzenia prac malarskich w czasie deszczu, mgły, śniegu, gradu, silnego wiatru (powyżej 6 m/sek.), oraz jeżeli na powierzchni malowanej występuje rosa.

Pokrycie nawierzchniowe należy nakładać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji.

Należy dokonywać odbioru jakościowego materiałów malarskich oraz przeprowadzić próby techniczne malarskie.

Przed podjęciem robót malarskich należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem na co najmniej 2 elementach z tej samej stali w podobny sposób przygotowanej jak obiekt malowany. Należy ustalić grubość i czas schnięcia każdej z wymalowanych warstw. Uzyskane dane stanowią podstawy do podjęcia prac malarskich.

Materiały malarskie należy nakładać kolejnymi warstwami. Pierwszą warstwę leżącą bezpośrednio na podłożu należy wykonywać wyłącznie za pomocą pędzli, dokładnie rozprowadzając materiał. Malowanie dalszych warstw należy wykonywać pędzlem lub metodą natryskową po wyschnięciu warstw poprzednich.

Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć.

Po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń. W przypadku gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu.

9.7.1.3. Badania

a) Oceny przygotowania powierzchni:

- ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 6 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem,
- stan powierzchni wyrobów ocenia się na podstawie oględzin z odległości około 300 mm od badanej powierzchni, przy świetle dziennym lub przy oświetleniu sztucznym żarówką o mocy 100 W,
- chropowatość powierzchni, określona maksymalną amplitudą nierówności, nie powinna przekraczać 0,1 mm,
- po oczyszczeniu za pomocą szczotkowania powierzchnia nie powinna być zbyt gładka i błyszcząca ze względu na przyczepność powłoki malarskiej.

b) Ocena pokrycia malarskiego:

Niedopuszczalne są następujące wady pokrycia:

- pęcherze,
- odstawanie powłoki,
- powłoka nie wysuszona wykazująca przylepność,
- miejsca nie pokryte,
- liczne zacieki i zmarszczenia,
- liczne wtrącenia ciał obcych w powłocę.

9.7.1.4. Odbiory robót

Odbiory końcowe

a) Odbiory końcowe przeprowadza się po całkowitym zakończeniu zabezpieczeń antykorozyjnych, ich wyschnięciu i wysezonowaniu. Polegają one na ocenie jakości wykonanego zabezpieczenia.

b) Podczas odbioru końcowego należy ocenić:

- wygląd zewnętrzny zabezpieczenia,
- grubość powłok,
- szczelność powłok malarskich,
- przyczepność.

c) Odbiór powłok malarskich należy potwierdzić protokołem.

9.7.2. Pokrycia dachowe dachówką blaszaną

Warunki wykonywania robót:

Krycie blachą trapezową ocynkowaną może być wykonywane na dachach o pochyleniu dostosowanym do wysokości fałdy blachy. Im wysokość fałdy jest wyższa, tym pochylenie połaci może być mniejsze. Nie ogranicza się maksymalnego pochylenia dachu.

Arkusze blach trapezowych powinny być ułożone na połaci w ten sposób, aby szersze dno bruzdy było na spodzie.

Zakłady podłużne blach trapezowych mogą być pojedyncze lub podwójne, zgodnie z kierunkiem przeważających wiatrów. Zakład podwójny należy stosować wyjątkowo (w miejscach narażonych na spływ dodatkowych ilości wód opadowych pochodzących z przelewów z rynien połaci położonych wyżej) i obejmować może pas o szerokości nie większej niż 3 m.

Uszczelki w stykach podłużnych blach trapezowych należy stosować przy pochyleniach połaci mniejszych niż 55%. Należy stosować uszczelki porowate bitumizowane z pianki poliuretanowej. W zakładzie podwójnym należy stosować dwie uszczelki.

Dla blach o zakończeniach podłużnych, uszczelki w zakładzie pojedynczym nie stosuje się, a w zakładzie podwójnym należy stosować jedną uszczelkę wąską, ułożoną w styku skrajnym.

Szerokość szczeliny w stykach podłużnych powinna być minimalna. U przypadku braku możliwości uzyskania minimalnej szerokości szczeliny, np. w wyniku falistości krawędzi podłużnych blachy, należy zamiast uszczelki porowatej stosować uszczelnienie hermetyczne z kitu trwale plastycznego lub elastoplastycznego.

Zakłady podłużne blach należy łączyć przy użyciu blachowkrętów lub śrub z nakrętkami zaopatrzonymi w podkładki stalowe i gumowe o odpowiedniej jakości. W miejsce podkładek gumowych można stosować podkładki z kitu profilowanego. Rozstaw łączników powinien wynosić 333 mm (3 szt. na 1 m. zakładu). Rozstaw maksymalny 500 mm (2 sztuki na 1 m. zakładu).

Należy stosować blachy o długości nieco większej niż szerokość połaci. Gdy jest to niemożliwe, należy wykonać zakłady poprzeczne blach trapezowych, usytuowane tylko nad płatwiami. Zakłady poprzeczne mogą być bez dodatkowych uszczelnień - jeśli pochylenie połaci jest większe lub równe 55%. Przy pochyleniu mniejszym niż 55% styki poprzeczne należy uszczelnić podwójnymi uszczelkami.

Gdy zachodzi potrzeba dylatowania blach trapezowych na połaci, do płatwi mocować można tylko blachę górną. Długość zakładu poprzecznego blach powinna wynosić nie mniej niż 150 mm dla pochylenia połaci większego lub równego 55% i nie mniej niż 200 mm dla pochylenia mniejszego niż 55%.

Dachy z blach trapezowych, szczególnie dachy o długich połaciach, powinny być odwadniane za pomocą rynien segmentowych dylatowanych co 12 m. Rynny powinny umożliwiać przelewanie się wody w taki sposób, aby nie powodować szkód materialnych i nie utrudniać eksploatacji obiektu. Rynna powinna mieć kształt trapezowy o wymiarach dostosowanych do spływającej z połaci dachowej wody i mieć na swej długości co najmniej dwie rury spustowe. Nie należy stosować odwodnienia wewnętrznego w dachach krytych blachami trapezowymi. W przypadkach konieczności wycięcia otworów w pokryciu z blach trapezowych, dla zamontowania włączów dymowych, świetlików itp., lokalizacji tych miejsc i wycinania otworów należy dokonywać po zamontowaniu blach trapezowych na połaci dachowej. Konieczne jest przestrzeganie następującej kolejności robót:

- wyznaczenie położenia (lokalizacja) przebiecia,
- montaż od spodu dodatkowych płatwi,
- wycięcie otworu w blasze trapezowej.

Obróbki blacharskie powinno być dostosowane do rodzaju pokrycia blaszanego.

Obróbki blacharskie (zabezpieczenia dachowe) powinny być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 0,5 do 0,6 mm lub powlekanej.

W pokryciach blaszanych obróbki blacharskie powinny być łączone między sobą na rąbki leżące podwójnie.

9.7.3. Stolarka okienna i drzwiowa

Warunki wykonywania robót:

Przy wbudowywaniu ościeżnic drzwi odległości między punktami mocowania ościeżnicy nie powinny być większe niż 75 cm, a maksymalne odległości od naroży ościeżnicy - nie większe niż 30 cm.

Ościeżnice po ustawieniu do poziomu i pionu należy mocować za pomocą kotew, śrub lub haków osadzanych w murze, albo za pomocą dybli.

Szczeliny powstałe pomiędzy ościeżem i ościeżnicą po osadzeniu ościeżnicy w ścianie zewnętrznej należy wypełnić na obwodzie materiałem izolacyjnym, dopuszczonym do wykonywania tego rodzaju robót, którego nadmiar po wyschnięciu należy usunąć

Dopuszcza się osadzenie ościeżnic jednocześnie ze wznoszeniem muru pod warunkiem zabezpieczenia drewna ościeżnicy przed zawilgoceniem i uszkodzeniem.

Po osadzeniu skrzydeł należy je wyregulować i uzbroić w okucia.

Miejsca wbudowania wyrobów powinno być wykonane w sposób umożliwiający montaż bez innych dodatkowych robót, a ich powierzchnie powinny być równe, oczyszczone z wystających części zaprawy i betonu. Przygotowane warsztatowo i zabezpieczone przed zabrudzeniem ościeżnice należy umieścić w otworach, ustawić do pionu, poziomu i w płaszczyźnie oraz zamocować do muru.

Dopuszczalne odchylenie od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm na 1m wysokości lub szerokości okna, jednak nie więcej niż 3 mm na całej długości elementów ościeżnicy, a odchylenie ościeżnicy od płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2 mm.

Różnice wymiarów przekątnych nie powinny być większe niż :

- 2mm przy długości przekątnej do 1 m
- 3mm przy długości przekątnej do 2 m
- 4mm przy długości przekątnej powyżej 2 m

Zabezpieczenia elementów okiennych i drzwiowych usunąć po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych. W ścianach działowych o grubości <25cm można ościeżnice mocować równocześnie podczas wznoszenia ścian, ale także mocując je na kotwy lub śruby.

Stolarkę okienną należy zamocować w ościeżu w punktach rozmieszczonych zgodnie z wymaganiami podanymi w tablicy poniżej.

Wymiary zewnętrzne stolarki		Liczba punktów mocowania	Rozmieszczenie punktów mocowania	
Wysokość [cm]	Szerokość [cm]		W nadprożu i progu	Na stojaku
Do 150	Do 150	4	Nie mocuje się	Każdy stojak w 2 punktach w odległości ok. 33 cm od nadproża i ok. 35cm od progu
	150-200	6	Po 1 punkcie w nadprożu i progu w ½ szerokości okna	
	Powyżej 200	8	Po 2 punkty w nadprożu i progu rozmieszczone symetrycznie w odległościach od pionowej krawędzi ościeża, równej 1/3 szerokości okna	
Powyżej 150	Do 150	4	Nie mocuje się	Każdy stojak w 3 punktach: - w odległości 33cm od nadproża - w ½ wysokości - w odległości 33cm od dolnej części ramy
	150-200	8	Po 1 punkcie w nadprożu i progu w ½ szerokości okna	
	Powyżej 200	10	Po 2 punkty w nadprożu i progu, rozmieszczone symetrycznie w odległościach od pionowych krawędzi ościeża, równych 1/3 szerokości	

Osadzanie parapetów należy wykonywać po osadzeniu i zamocowaniu okna. W tym celu należy wykuć w pionowych powierzchniach ościeży bruzdy dostosowane do grubości parapetu. Następnie wyrównać zaprawą mur podokienny z małym spadkiem w kierunku pomieszczenia i osadzić parapet na zaprawie cementowej lub piance.

9.7.4. Tynki

Warunki wykonywania robót:

Przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowani przebiegi i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne oraz wbudowane meble o ile są wstawiane w nie otynkowane wnęki. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się osadzanie mebli wbudowanych po wykonaniu tynków.

Zaleca się przystępowanie do wykonywania tynków po okresie osiadania i skurczu murów lub skurczu ścian betonowych, tj. po upływie 4-6 miesięcy po zakończeniu robót stanu surowego.

Tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż -5°C i pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C . W niższych temperaturach można wykonywać tynki jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających zgodnie z ITB.

Zaleca się chronić świeżo wykonane tynki zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed nasłonecznieniem dłuższym niż 2 godziny dziennie. Należy je osłaniać matami, daszkami lub w inny odpowiedni sposób.

W okresie wysokich temperatur świeżo wykonane tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne powinny być w czasie wiązania i twardnienia, tj. w ciągu jednego tygodnia, zwilżane wodą.

W murze ceglanym spoiny powinny być nie wypełnione zaprawą na głębokość 10-15 mm od lica muru. Jeżeli mur jest wykonany na spoiny pełne, należy je wyskrobać na głębokość jak wyżej lub zastosować specjalne środki zapewniające należyłą przyczepność tynku do podłoża.

Przed rozpoczęciem tynkowania stropów ceglanych należy usunąć zaprawę wystającą ze spoin. Dolne półki belek stalowych powinny być osiatkowane.

Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże należy oczyścić z kurzu szczotkami oraz usunąć plamy z rdzy i substancji tłustych. Plamy z substancji tłustych można usunąć przez zmycie 10% roztworem szarego mydła lub przez wypalenie lampą benzenową. Nadmiernie suchą powierzchnię muru należy zwilżyć wodą.

Elementy metalowe (kształtowniki, blachy) powinny być na całej powierzchni owinięte siatką stalową lub druciano-ceramiczną przewiazaną drutem lub w inny sposób zamocowaną trwale do podłoża.

Elementy i siatkę należy uprzednio oczyścić z łuszczącej się rdzy i innych zanieczyszczeń (zwłaszcza tłustych), a w przypadku tynków cementowych i cementowo-wapiennych - dwukrotnie powlec zaczynem cementowym.

Przy wykonywaniu tynków gipsowych lub gipsowo-wapiennych podłoże metalowe powinno być zabezpieczone przed korozją.

Siatka stanowiąca samodzielne podłoże powinna być dostatecznie sztywna o oczkach nie większych niż 100x100 mm i wzmocniona drutami lub prętami stalowymi.

Piasek używany do zapraw tynkarskich powinien spełniać wymagania obowiązującej normy przedmiotowej, a w szczególności:

- a) nie zawierać domieszek organicznych,
- b) mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5 mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1,0 mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0 mm,
- c) przy zastosowaniu cementu białego lub kolorowego zawartość pyłów mineralnych o średnicy

poniżej 0,05 mm nie powinna być większa niż 1 % masy cementu.

Do spodnich warstw tynku należy stosować piasek gruboziarnisty, do warstw wierzchnich średnioziarnisty.

Do gładzi piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito 0 prześwicie 0,5 mm.

Woda zarobowa powinna spełniać wymagania podane w normie państwowej na wody do celów budowlanych PN-88/B-3220

Tynki trójwarstwowe składające się z obrzutki, narzutu i gładzi stosowane są na dobrze wykończonych elewacjach i we wnętrzach, przy czym na narzut i gładź tynków zewnętrznych należy stosować zaprawę cementowo-wapienną. Narzut tynków wewnętrznych należy wykonywać według pasów lub listew kierunkowych. W odróżnieniu od tynków pospolitych trójwarstwowych tynki o szczególnie starannym pionowaniu, poziomowaniu i zacieraniu są tynkami doborowymi (kat. IV), a jeżeli ponadto gładź jest zacierana packą obłożoną filcem - tynkami doborowymi filcowanymi (kat. IVf). Tynki trójwarstwowe z zaprawy cementowej o specjalnym wykonaniu gładzi, tzw. tynki wypalane mogą być wykonywane w pomieszczeniach mokrych.

Obrzutkę na podłożach ceramicznych, kamiennych, z betonów kruszywowych lub z betonów komórkowych należy wykonywać z zaprawy cementowej 1:1 o konsystencji odpowiadającej 10-12 cm zagłębienia stożka j pomiarowego.

Narzut tynków trójwarstwowych powinien być наносzony po związaniu zaprawy obrzutki, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas wyrównywania należy warstwę narzutu dociskać pacą przesuwaną stale w innym kierunku, przy czym przy wykonywaniu tynków doborowych kat. IV i IVf należy stosować dodatkowo wyrównujące pasy lub listwy.

Gładź należy nanosić po związaniu warstw narzutu, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas zacierania warstwa gładzi powinna być mocno dociskana do warstwy narzutu. Zaprawa stosowana do wykonania gładzi powinna mieć konsystencję odpowiadającą 7-10 cm zanurzenia stożka pomiarowego. Należy stosować zaprawy:

- a) wapienne (1:3, 1:2,5 lub 1:2),

b) cementowo-wapienne w tynkach nie narażonych na zawilgocenie o stosunku 1:1:4, w tynkach narażonych na zawilgocenie 1:1:2.

Gładź tynków zewnętrznych należy wykonywać z zaprawy cementowo-wapiennej o stosunku 1:1:2.

Dopuszczalne odchylenia dla tynków zwykłych wewnętrznych

Kategoria tynku	Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		Pionowego	poziomego	
0, I, Ia	Nie podlegają sprawdzeniu			
II	nie większe niż 4 mm na długości łaty kontrolnej 2 m.	nie większe niż 3 mm na 1 m.	nie większe niż 4 mm na 1 m. i ogółem nie więcej niż 10 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 4 mm na 1 m.
III	nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej 2 m.	nie większe niż 2 mm na 1 m. i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach do 3,5 m. wysokości oraz nie więcej niż 6 pomieszczeniach powyżej 3,5 m. wysokości	nie większe niż 3 mm na 1 m. i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki mm w itp.)	nie większe niż 3 mm na 1 m.
IV IVf Ivw	nie większe niż 2 mm i w liczbie nie większej niż 2 na całej długości łaty kontrolnej 2 m.	nie większe niż 1,5 mm na 1 m. i ogółem nie więcej niż 3 mm w pomieszczeniach do 3,5 m. wysokości oraz nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m. wysokości	nie większe niż 2 mm na 1 m. i ogółem nie więcej niż 3 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 2 mm na 1 m.

Do wykonywania gładzi tynków trójwarstwowych pospolitych (kat. III) należy stosować do zaprawy drobny piasek przesiany o uziarnieniu 0,25-0,5 mm. Gładź należy zacierać jednolicie gładką packą drewnianą.

Do wykonywania gładzi tynków trójwarstwowych doborowych (kat. IV i IVf) należy do zaprawy stosować bardzo drobny piasek, przechodzący przez sito o prześwicie 0,25 mm.

Gładź tynków doborowych powinna być starannie wygładzona packą drewnianą, metalową lub styropianową. Dopuszczalne nachylenie powierzchni i krawędzi oraz przecinających się płaszczyzn tynków zwykłych wewnętrznych jak w tabeli:

Odchylenia promieni krzywizny powierzchni faset, wnęk itp. od projektowanego promienia nie powinny być większe niż:

dla tynków kategorii II i III - 7 mm,

dla tynków kat. IV i IVf - 5 mm,

Dopuszczalne odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi zewnętrznych tynków kat. II-IV nie powinny być większe niż:

na całej wysokości kondygnacji - 10 mm,

na całej wysokości budynku - 30 mm.

Dopuszczalne są miejscowe nierówności tynków pospolitych o szerokości i głębokości 1 mm i długości do 50 mm w liczbie 3 nierówności na 10 m² tynku.

Tynki nie przewidziane do malowania powinny mieć na całej powierzchni barwę o jednakowym natężeniu, bez smug i plam. Wymagania te nie dotyczą tynków surowych - rapowanych, wyrównanych kielnią, ściąganych pacą i pędzlowanych.

Dla wszystkich odmian tynków są niedopuszczalne następujące wady:

wykwity w postaci nalotu wykrystalizowanych na powierzchni tynków roztworów soli, przenikających z podłoża, pleśni itp.,

trwałe ślady zacieków na powierzchni,

odstawanie, odparzenia i pęcherze wskutek niedostatecznej przyczepności pyłku do podłoża.

Minimalna przyczepność tynku do podłoża z cegły, pustaków lub bloków betonowych powinna wynosić:

dla tynków wapiennych - 0,01 MPa,

dla tynków cementowo-wapiennych, gipsowo-wapiennych i cementowo-glinianych - 0,025 MPa,

dla tynków gipsowych - 0,04 MPa,
dla tynków cementowych - 0,05 MPa.

9.7.5. Malowanie i okładziny

Warunki wykonywania robót:

Przed przystąpieniem do malowania należy wyrównać i wygładzić powierzchnie przeznaczone do malowania, naprawić uszkodzenia, wykonać szpachlowanie i szlifowanie, jeżeli jest wymagana duża dokładność powierzchni. Następnie należy powierzchnię zagruntować. W robotach olejnych gruntowanie należy wykonać przed szpachlowaniem. Podłoża nie nasiąkliwe (np. szkło, żeliwo) nie wymagają gruntowania.

Roboty malarskie zewnątrz i wewnątrz budynku powinny być wykonywane dopiero po wyschnięciu tynków i miejsc naprawionych. Malowanie konstrukcji stalowych można wykonywać po całkowitym i ostatecznym mocowaniu wszystkich elementów konstrukcyjnych i osadzeniu innych przedmiotów w ścianach.

Wilgotność powierzchni tynkowych przewidzianych pod malowanie powinna być nie większa niż:

dla farb olejnych, olejno-żywicznych i syntetycznych - 3%,

dla farb emulsyjnych - 4%.

Wewnątrz budynku pierwsze malowanie ścian i sufitów można wykonywać po zakończeniu robót poprzedzających, a w szczególności:

całkowitym ukończeniu robót budowlanych i instalacyjnych, tj. wodociągowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, gazowych, elektrycznych itp. (bez założenia zewnętrznych przykryw kontaktów, wyłączników lub opraw), z wyjątkiem przyklejenia okładzin (np. tapet), założenia ceramicznych urządzeń sanitarnych (biały montaż) oraz armatury oświetleniowej (wyłączniki, lampy itp.),

wykonaniu podkładów pod wykładziny podłogowe,

ułożeniu podłóg drewnianych (białych),

dopasowaniu okuć i wyregulowaniu stolarki okiennej i drzwiowej oraz po zagruntowaniu wrębów pokostem (jednak przed oszkleniem) w przypadku, gdy stolarka nie była dostarczona w stanie wykończonym, tj. oszklona i pomalowana w zakładach produkcyjnych (tzw. konfekcjonowana).

Drugie malowanie można wykonywać po:

wykonaniu tzw. białego montażu,

po ułożeniu posadzek (z wyjątkiem posadzek z tworzyw sztucznych) oraz przed cyklizowaniem posadzek deszczulkowych i mozaikowych,

po oszkleniu okien, naświetli, jeśli nie była to stolarka fabrycznie wykończona (konfekcjonowana).

Tynki przeznaczone do malowania powinny spełniać następujące wymagania techniczne:

wszelkie ewentualne uszkodzenia tynków powinny być naprawione przed przystąpieniem do malowania przez wypełnienie zaprawą uszkodzonych miejsc i zatarciem równo z powierzchnią tynku, przygotowana pod malowanie powierzchnia tynku powinna być oczyszczona od zanieczyszczeń mechanicznych (kurz, sadze, tłuszcze itp.) i chemicznych (wykwity z podłoża, rdza od zbrojenia podtynkowego itp.) oraz osypujących się ziaren piasku, a w przypadku tynków uprzednio malowanych także oczyszczona z łuszczącej lub pylącej się starej powłoki malarskiej.

Powierzchnia konstrukcji stalowych powinna być przed malowaniem oczyszczona ze zgorzeliny, masy formierskiej i rdzy (do czystej lśniącej powierzchni). Elementy metalowe powinny być również oczyszczone z pozostałości zaprawy, kurzu i plam tłuszczu, w takim samym stopniu jak powierzchnia stalowa. Metalowe pokryvky pudełek instalacji elektrycznej powinny być - niezależnie od przewidywanego rodzaju malowania ścian - pokryte bezminiową farbą rdzochronną (np. na pyle cynkowym).

Roboty malarskie powinny być wykonywane w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +22°C.

Wyjątek stanowi farba rozpuszczalnikowa silikonowa (Silema B), którą można malować przy temperaturze - 5°C. Zaleca się, aby temperatura w chwili wykonywania robót malarskich wynosiła:

a) przy malowaniu farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi od 12 do 18°C,

b) przy szpachlowaniu i malowaniu farbami olejnymi i olejno-żywicznymi +10°C',

c) przy lakierowaniu i powlekaniu emalią +20°C (w pomieszczeniu przy zamkniętych oknach), jak również przy malowaniu wyrobami chemoutwardzalnymi i poliuretanowymi.

Roboty malarskie na zewnątrz budynków nie powinny być wykonywane w okresie zimowym, a w okresie letnim podczas opadów atmosferycznych, podczas intensywnego nasłonecznienia malowanych powierzchni lub w czasie wietrznej pogody. Niedopuszczalne jest malowanie powierzchni zawilgoconych w dniach deszczowych.

Przy malowaniu powłoki powinny być:

niezmywalne przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących (z wyjątkiem spirytusu), odporne na tarcie na sucho i na szorowanie przy myciu roztworem środka myjącego oraz na reemulgację,

dawać aksamitno-matowy wygląd pomalowanej powierzchni, barwa powłok jednolita i równomierna, bez smug, plam, zgodna ze wzorcem producenta, powierzchnie powłok bez uszkodzeń, smug, prześwitów, plam i śladów pędzla. Nie dopuszcza się spękań, łuszczenia się powłok, odstawania od podłoża oraz widocznych łączeń lub poprawek. Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża. Powłoki nie powinny wykazywać rozcierających się grudek pigmentów i wypełniaczy. Powłoki z farb olejnych i syntetycznych nawierzchniowych powinny mieć barwę jednolitą zgodną ze wzorcem, bez śladów pędzla, smug, zacieków, uszkodzeń, zmarszczeń, pęcherzy, plam i zmiany odcienia. Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża lub podkładu; powłoka powinna bez prześwitów pokrywać podłoże lub podkład, które nie powinny być dostrzegalne okiem uzbrojonym. Dopuszcza się nieznaczne miejscowe prześwity wyłącznie przy powłokach jednowarstwowych. Powłoki powinny mieć jednolity połysk, a powłoki matowe powinny być jednolicie matowe lub półmatowe. W przypadku powłok jednowarstwowych dopuszcza się nieznaczne miejscowe zmatowienia oraz różnice w odcieniu. Przy malowaniu dwu lub trzykrotnym pierwsza warstwa powłoki powinna być wykonana z farby do gruntowania ogólnego stosowania lub z farby rdzochronnej, a następnie z farb nawierzchniowych. Przy dwukrotnym i trzykrotnym malowaniu olejnym farbą rdzochronną należy stosować farby różniące się między sobą odcieniem lub intensywnością barwy. Wszystkie powłoki z farb nawierzchniowych powinny wytrzymywać próbę na: wycieranie, zarysowanie, zmywanie wodą z mydłem, przyczepność i wsiąkliwość. Powłoki z emalii olejnych lub syntetycznych powinny odpowiadać wszystkim wymaganiom podanym dla powłok z farb olejnych, z tym że powinny one mieć połysk lakierowy i wytrzymywać dodatkowo próbę badania twardości powłoki. Badania powłok przy ich odbiorach należy przeprowadzać po zakończeniu ich wykonania w następujących terminach: powłoki z farb emulsyjnych - nie wcześniej niż po 7 dniach, powłoki z farb olejnych, syntetycznych oraz lakierów i emalii - nie wcześniej niż po 14 dniach. Badania techniczne należy przeprowadzać przy temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C i przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej niż 65%, oraz podczas pogody bezdeszczowej. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłok malarskich polega na: stwierdzeniu równomiernego rozłożenia farby, jednolitego natężenia barwy i zgodności ze wzorcem producenta, braku prześwitu i dostrzegalnych skupisk lub grudek nie rozartego pigmentu lub wypełniaczy, braku plam, smug, zacieków, pęcherzy, odstających płatków powłoki, widocznych okiem nieuzbrojonym śladów pędzla itp., w stopniu kwalifikującym odbieraną powierzchnie malowaną do powłok o dobrej jakości wykonania. Sprawdzenie zgodności barwy powłoki ze wzorcem polega na porównaniu, w świetle rozproszonym, barwy wyschniętej powłoki malarskiej z barwą wzorca, który w przypadku nakładania powłok bez podkładu wyrównawczego na tynki i betony, powinien być wykonany na takim samym podłożu, o powierzchni możliwie zbliżonej do faktury podłoża. Sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie polega na lekkim, kilkakrotnym potarciu jej powierzchni miękką, wełnianą lub bawełnianą szmatką kontrastowego koloru. Powłoka jest odporna na wycieranie, jeśli na szmatce nie wystąpią ślady farby. Sprawdzenie odporności na ścieranie powłok lakierowych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy państwowej. Okładziny zewnętrzne mogą być wykonane z płytek ceramicznych elewacyjnych, płytek ceramicznych elewacyjnych produkowanych metodą plastyczną, płytek klinkierowych oraz z mrozoodpornych płytek kamionkowych szkliwionych. Okładziny wewnętrzne mogą być wykonywane z płytek ceramicznych szkliwionych, płytek kamionkowych zwykłych, mrozoodpornych i kwasoodpornych, płytek klinkierowych i płytek fajansowych. Płytki kamionkowe mrozoodporne są przeznaczone na okładziny wewnętrzne ścian w chłodniach składowych, płytki kamionkowe kwasoodporne na okładziny ścian narażonych na działanie kwasów. Płytki klinkierowe należy stosować głównie na okładziny ścian narażonych na działanie podwyższonej temperatury (np. ścian przed paleniskami pieców przemysłowych). Do wykończenia otworów należy stosować ceramiczne kształtki podokienne, zewnętrzne ze spadkiem i wewnętrzne bez spadku. Płytki klinkierowe ściennie powinny mieć ścisły, w znacznej mierze spieczony czerep, nieszkliwiony lub z polewą solną. Powinny być mrozo-, chemo- i ognioodporne, o nasiąkliwości nie większej niż 6%. Za pomocą kleju można mocować cienkie płytki, np. płytki szkliwione lub płytki kamionkowe ściennie na dokładnie wyrównanym podkładzie, na równej i gładkiej powierzchni betonowych ścian monolitycznych lub z prefabrykatów wielkowymiarowych oraz na nieskorodowanej powierzchni istniejącego tynku o dostatecznej wytrzymałości. Powierzchnie te pod względem ich równości i gładkości powinny co najmniej spełniać wymagania dla tynku dwuwarstwowego kat. III. Klej należy nakładać na podłoże za pomocą ząbkowanej

metalowej szpachli warstwą o grubości ok. 2 mm, wykonanie fragmentu okładziny na nałożonej każdorazowo warstwie kleju powinno nastąpić w ciągu 15 minut. Przykładając płytkę do podłoża, należy ją przesunąć o 10-15 mm po powierzchni powleczonej klejem do pozycji, jaką ma zająć płytka w układanej warstwie; przesunięcie to nie powinno powodować zgarnięcia kleju na podłożu. Wszelkie zabrudzenia i resztki kleju należy natychmiast usunąć szmatką zwilżoną w czystej wodzie.

Temperatura powietrza wewnętrznego lub zewnętrznego w czasie układania płytek powinna wynosić co najmniej $+5^{\circ}\text{C}$.

Odchylenie krawędzi płytek od kierunku poziomego lub pionowego nie powinno być większe niż 2 mm/m., odchylenie powierzchni okładziny od płaszczyzny nie większe niż 2 mm na długości łaty dwumetrowej.

Badanie materiałów okładzinowych i klejów należy przeprowadzać pośrednio na podstawie certyfikatów.

Bezpośrednio należy sprawdzać dobór kolorystyczny płytek, brak rys lub odprysków itp.

Badanie gotowej okładziny powinno polegać na sprawdzeniu:

- należytego przylegania do podkładu przez lekkie opukiwanie okładziny w kilku dowolnie wybranych miejscach: głuchy dźwięk wskazuje na nieprzyleganie okładziny do podkładu,
- prawidłowości przebiegu spoin przez naciągnięcie cienkiego sznura wzdłuż dowolnie wybranych spoin poziomych i pionowych i pomiar odchyłeń z dokładnością do 1 mm (sprawdzenie za pomocą poziomnicy i pionu murarskiego),
- prawidłowości ukształtowania powierzchni okładziny przez przyłożenie w prostokątach do siebie kierunkach łaty kontrolnej o długości 2 m. w dowolnych miejscach powierzchni okładziny i pomiar wielkości prześwitu za pomocą szczelinomierza z dokładnością do 1 mm,
- wizualnym szerokości styków i prawidłowości ich wypełnienia, a w przypadkach budzących wątpliwości - przez pomiar z dokładnością do 0,5 mm,
- jednolitości barwy płytek.

Na okładziny należy stosować płyty gipsowo-kartonowe zgodnie z projektem.

Strona licowa płyt nie powinna mieć szwów, strona tylna może być ze szwem. Krawędzie płyt powinny być proste lub spłaszczone.

Płyty gipsowo-kartonowe ogniochronne powinny być wykonane z zaczynu gipsowego zbrojonego włóknem szklanym.

Wkręty samogwintujące do mocowania płyt okładzinowych do elementów metalowych powinny spełniać wymagania obowiązującej normy przedmiotowej. Powinny mieć średnicę 2-3 mm i długość 12-18 mm. Wkręty powinny być ocynkowane lub oksydowane.

Rozstaw wkrętów powinien być nie większy niż 30 cm, a odległość ich od krawędzi powinna wynosić 10-15 mm. Łby wkrętów mogą wgniatać się w płytę okładzinową, lecz nie powinny przerywać kartonu. Łby należy zagruntować farbą olejną i zaszpachlować.

Przy mocowaniu płyt do podkładu z placków z zaczynu gipsowego należy przestrzegać zachowania następujących wymagań:

placki powinny pokrywać ok. 20% powierzchni podłoża,

b) placki powinny być rozmieszczone głównie przy krawędziach i w połowie szerokości pola wyznaczonego przez marki kontrolne,

c) średnica placków powinna wynosić 10-15 cm, a grubość powinna być o kilka milimetrów większa niż najbliższych marek kontrolnych wyznaczających płaszczyznę oporową.

d) w miejscach pod placki mocujące należy powierzchnię podłoża uprzednio dokładnie zwilżyć wodą, a czynność narzucania zaprawy na podłoże powinna być wykonana w ciągu 1-1,5 minuty.

Wykonanie okładziny należy rozpoczynać od wyznaczania siatki styków płyt gipsowokartonowych za pomocą naciągniętego sznura, pionu i kątownika murarskiego na podstawie rysunków roboczych zweryfikowanych wg wymiarów rzeczywistych.

Płyty gipsowo-kartonowe mogą być przecinane piłą tarczową lub ręcznie piłą stolarską lub ostrym nożem

W przypadku mocowania płyt gipsowo-kartonowych do podkładu z placków na ścianie należy bezpośrednio po ich narzuceniu na podłoże nanieść na podkład płytę i po spoinowaniu jej krawędzi wg wyznaczonych linii styków docisnąć ją łatami drewnianymi aż do oparcia na markach kontrolnych. Czynność ustawiania i dociskania płyty nie powinna trwać dłużej niż 3-4 minuty. Podczas dociskania należy jednocześnie wolną przestrzeń między płytą i ścianą wypełnić przy dostępnej krawędzi pionowej zaczynem gipsowym na głębokość 20-30 mm, a przy dolnej krawędzi płytę zaklinować.

Wykończenie naroży i obrzeży powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną. W miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy stosować listwy ochronne.

Przy ościeżnicach, podokiennikach, szafach wbudowanych itp. powinny być wykonywane spoiny wklęsłe lub bruzdy o szerokości 2-4 mm wypełnione zaczynem gipsowym lub szpachlówką gipsową i osłonięte listewką z tworzywa sztucznego, drewna.

Powierzchnie okładzin powinny być wykończone powłoką malarską z farb emulsyjnych lub przez naklejenie tapet.

Temperatura pomieszczenia podczas wykonywania okładzin powinna wynosić co najmniej +5°C.

Odchylenie powierzchni okładziny z płyt gipsowo-kartonowych od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie powinny być większe niż 1 mm/m.

Przy odbiorze częściowym podkładu z placków należy sprawdzić ich rozmieszczenie oraz jakość mocowania ich do podłoża.

Badanie gotowej okładziny polega na sprawdzeniu:

- należytego przylegania do podłoża lub podkładu,
- zachowania dopuszczalnych odchyleń okładziny od płaszczyzny, odchyleń krawędzi od linii prostej.

9.7.6. Izolacje

Warunki wykonywania robót:

Izolacje powłokowe z mas asfaltowych lub mas asfaltowych modyfikowanych bez wkładek wzmacniających mogą być stosowane tylko do przeciwwilgociowej ochrony zewnętrznej fundamentów, ścian piwnicznych itp. Liczba nakładanych warstw mas asfaltowych lub asfaltowych modyfikowanych powinna być zgodna z wymaganiami dokumentacji technicznej, lecz nie mniejsza niż dwie, a łącznie grubość tych warstw nie mniejsza niż 2 mm. W przypadku stosowania asfaltów lub lepików asfaltowych na gorąco powinny być one podgrzewane do temperatury 160-180 °C. Temperatura lepiku asfaltowego podczas jego rozprowadzania na podkładzie nie powinna być niższa niż 140 °C.

Izolacje powłokowe z lepików smołowych mogą być stosowane w tym samym zakresie co izolacje powłokowe z mas asfaltowych, jednakże w ograniczeniu do obiektów gospodarczych. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji powłokowych z lepików smołowych w budynkach wewnątrz pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi. Liczba nakładanych warstw lepiku smołowego powinna być zgodna z wymaganiami dokumentacji technicznej, lecz nie mniejsza niż dwie, a łącznie grubość tych warstw nie mniejsza niż 2 mm. Lepik powinien być podgrzany do 120-140° C, a jego temperatura w trakcie rozprowadzania na podkładzie nie powinna być niższa niż 110°C.

Izolacje powłokowe z żywic syntetycznych bez wkładek wzmacniających z włókien szklanych mogą być stosowane jako samodzielne izolacje przeciwwilgociowe na powierzchniach do 20 m². Grubość izolacji powłokowych z żywic syntetycznych nie może być mniejsza niż 0,6 mm.

Izolacje przeznaczone do ochrony podziemnych części obiektów budowlanych przed wilgocią z gruntu powinny składać się z dwóch warstw papy asfaltowej lub smołowej, przyklejonych do podłoża i sklejonych lepikiem między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni.

Izolacje przeciwwilgociowe przeznaczone do ochrony warstw ocieplających (np. podpodłogowych) przed wodą zarobową z zaprawy na niej układanej mogą być wykonane z jednej warstwy papy asfaltowej ułożonej na sucho i sklejonej wyłącznie na zakładkach.

Do klejenia pap asfaltowych należy stosować wyłącznie lepik asfaltowy, a do pap smołowych wyłącznie lepik smołowy odpowiadający wymaganiom norm państwowych. Mieszanie materiałów smołowych i asfaltowych jest niedopuszczalne.

Grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz między poszczególnymi warstwami izolacji powinno wynosić 1,0 - 1,5 mm.

Szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie.

Izolacje przeciwwilgociowe mogą być wykonywane jako jednowarstwowe przy zastosowaniu folii izolacyjnych wodoodpornych z PCW lub folii bitumo- i olejoodpornych z PVC grubości nie mniejszej niż 1,0±0,1 mm.

Folia bitumo- i olejoodporna może być klejona do podłoża lub układana luzem. Do klejenia jej do podłoża należy stosować lepik asfaltowy bez wypełniaczy na gorąco podgrzany do temperatury 160-180°C. Grubość warstwy lepiku powinna wynosić około 1,5 mm, a temperatura w chwili zetknięcia z folią nie może być niższa niż 140°C. Obrzeża przyklejonej folii na szerokości zakładów należy chronić przed zanieczyszczeniem lepikiem.

Folie powinny być łączone na zakłady szerokości 3-5 cm. Zakłady należy mocno sklejać Cykloheksanonem, spawać lub zgrzewać. Sklejanie zakładów folii lepikiem jest niedopuszczalne. Sklejone Cykloheksanonem zakłady należy dodatkowo uszczelnić nad krawędzią upłynnioną folią otrzymaną w wyniku rozpuszczenia w Cykloheksanonie polichloru winylu, plastyfikatora i innych dodatków. Upłynniona folia powinna odpowiadać wymaganiom świadectwa ITB nr 409/80.

Pozioma izolacja fundamentowa powinna być ułożona z dwóch warstw papy asfaltowej na lepiku asfaltowym lub z jednej warstwy folii polietylenowej na równym i gładkim podłożu z zaprawy cementowej.

Powinna ona wystawać co najmniej 1 cm z każdej strony ściany (po otynkowaniu).

Izolacja pozioma fundamentów budynków niepodpiwniczonych powinna być ułożona poniżej poziomu posadzki na wysokości minimum 15 cm nad terenem lub chodnikiem przy budynku.

Izolacja pozioma dolna w budynkach podpiwniczonych powinna być ułożona w ścianach na wysokości wierzchu ławy fundamentowej, a izolacja pozioma górna - pod stropem. W przypadku budynków posadowionych w gruncie o niewielkim zawilgoceniu (piaski) dopuszcza się układanie górnej izolacji poziomej ścian na wysokości wierzchu cokołu (około 30 cm nad poziomem terenu).

Izolacja pionowa powinna być wykonana na zewnętrznej powierzchni ścian od wierzchu ławy fundamentowej do wysokości około 30 cm ponad teren lub chodnik przyległy do budynku. Powinna być połączona z izolacją poziomą ścian.

Pionowa izolacja bitumiczna z materiałów rolowych powinna być chroniona w gruncie ścianki z cegły, a nad terenem powinna być wykonana warstwa cokołowa z zaprawy cementowej 1:2, z betonu wodoszczelnego, okładziny z klinkieru lub kamienia.

Podłogi na gruncie należy ocieplać styropianem ułożonym na suchu na wyrównanej i ubitej warstwie podsypki z piasku. Mogą być także stosowane twarde płyty z wełny mineralnej, płyty wiórkowo-cementowe oraz inne materiały odporne na gnienie. Stosowanie warstwy betonowej na podsypce z piasku (pod warstwą termoizolacyjną jest zbędne. Na warstwie termoizolacyjnej należy ułożyć warstwę zaprawy cementowej, której grubość powinna być przyjęta na podstawie przewidywanych obciążeń, lecz nie mniej niż 5 cm.

Ocieplenie fundamentów należy stosować wtedy, gdy nie wykonuje się termoizolacji pod podłogą (przynajmniej w pasie o szerokości 1 m. wzdłuż ścian zewnętrznych). Zaleca się stosowanie płyt ze styropianu lub twardych płyt z wełny mineralnej. Ocieplenie ścian fundamentowych powinno być wykonane zgodnie z warunkami izolowania ścian pionowych.

Mostki termiczne powinny być starannie ocieplone materiałem termoizolacyjnym zgodnie z dokumentacją projektową i rysunkami szczegółowymi. Zaleca się, aby opór cieplny warstwy ocieplającej był w przybliżeniu taki sam jak właściwej części przegrody.

Do ocieplania mostków termicznych należy stosować beton komórkowy (odmiany poniżej 600), styropian lub inne równie efektywne materiały termoizolacyjne, zależnie od miejsca występowania mostka.

Mostki termiczne powinno się ocieplać od strony zewnętrznej. Ocieplenie od strony wewnętrznej dopuszcza się tylko wtedy, gdy jest to rozwiązanie jedynie możliwe. Styki ościeżnic stolarki budowlanej ze ścianą należy dokładnie uszczelniać materiałem elastycznym lub trwale plastycznym a następnie osłaniać ćwierćwałkami drewnianymi.

Odbiór wykonanej warstwy ocieplającej powinien obejmować:

- a) sprawdzenie, czy rodzaj i jakość materiałów są zgodne z projektem budowlanym,
- b) sprawdzenie, czy grubość warstwy ocieplającej jest wystarczająca do uzyskania wymaganej wartości współczynnika przenikania ciepła k przegrody,
- c) sprawdzenie, czy materiał termoizolacyjny nie uległ zawilgoceniu,
- d) sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej, prawidłowości ułożenia (szczególnie gdy zastosowano kilka warstw płyt) oraz przylegania warstwy do podłoża,
- e) w przypadku stosowania styropianu sprawdzenie, czy nie styka się on z materiałami zawierającymi w swym składzie rozpuszczalniki lub substancje oleiste.

9.7.7 Urządzenia do odprowadzania wód opadowych

W dachach (stropodachach) z odwodnieniem zewnętrznym w warstwach przekrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynunki) o wyregulowanym spadku podłużnym, który nie powinien być mniejszy niż 0,5%.

Kosze zlewne powinny być usytuowane w najniższych miejscach rynien. Wloty koszy zlewnych powinny być zabezpieczone specjalnymi nasadkami ochronnymi przed możliwością zanieczyszczenia liśćmi lub innymi elementami mogącymi stać się przyczyną niedrożności rur spustowych.

Przekroje poprzeczne rynien dachowych, rur spustowych i wpustów dachowych powinny być zgodne z Dokumentacją projektową i dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu (stropodachu).

Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-EN 607: 2005.

9.7.8 Konstrukcje stalowe

Warunki wykonywania robót:

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów konstrukcji stalowych powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10020:2003, PN-EN 10027 :1994, PN-EN 10021:1997, PN-EN 10079:1996, PN-EN 10204+Ak:1997, PN-90/H-01103, PN-87/H-01104, PN-88/H-01105, a ponadto:

Wyroby walcowane – kształtowniki:

- dwuteowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-91/H-93407; PN-H-93419:1997; PN-H-93452:2005 oraz PN-EN 10024:1998,
- ceowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-71/H-93451; PN-H-93400:2003 oraz PN-EN 10279:2003,
- teowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10055:1999,
- kątowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10056 :2000
- rury powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10210:2000

Wyroby walcowane – blachy:

- blachy powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-H-92203:1994, , PN-73/H-92127,

Wyroby zimnogięte – kształtowniki:

- kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10219:2000
- kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 10162:2005 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego

Stal kwasoodporna - gatunek – 0H18N9; powierzchnie półmatowe.

Pokrycie dachu - z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowym gr. 8 i 10 cm (ściany z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowym gr. 4 cm) na zewnątrz blacha fałdowa, stalowa ocynkowana, lakierowana, zabezpieczona standardowo PE, a od wewnątrz blacha stalowa nierdzewna, kwasoodporna) stopień antykorozyjności C5.

Śruby, nakrętki i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny być ocynkowane lub wykonane ze stali nierdzewnej i powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 1891:1999, PN-ISO 8992:1996 oraz PN-82/M-82054.20, a ponadto:

- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2004, własności mechaniczne wg PN-EN 20898-7:1997.
- nakrętki powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 1663:2000 Nakrętki sześciokątne z kołnierzem stożkowym samozabezpieczające (z niemetalową wkładką)
- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2002, PN-ISO 10673:2002,

Śruby fundamentowe wg PN-72/M-85061.

Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 759:2000, a ponadto:

- elektrody do stali nierdzewnej powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1600:2002
- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-91/M-69430,
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 12070:2002,

Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przetranszować za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania.

Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej.

Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie.

Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe o ile to możliwe należy składować w tym samym położeniu.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziorów, żuźla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu. Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur raz promieni prostowania i gięcia. W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń

Konstrukcje stalowe wykonane ze stali St3SX wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Konstrukcje należy oczyścić do stopnia Sa 2½ wg PN-ISO 8501:1996 szczotkami mechanicznie z rdzy lub piaskować. Powierzchnię odtłuścić zmywając ją benzyną, trójchloroetylenem lub innym rozpuszczalnikiem organicznym.

Stopień antykorozyjności C5.

Zabezpieczenie antykorozyjne np. jak TEKNOS Teknochlor 90, system krzemianowo-cynkowy/chlorokauczukowy K24e.

Połączenia spawane

Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień widocznych gołym okiem.

Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych.

Szczelinę między elementami o nie ukosowanych brzegach nie powinna przekraczać 1,5 mm.

Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej o więcej niż o 20% a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą o :

- 5% – dla spoin czołowych
- 10% – dla pozostałych.

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, krater i nawisy lica.

Spoiny szczepne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne.

Wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez zeszlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

Połączenia na śruby

Długość śruby powinna być taka aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, a gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje.

Nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni. 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 konstrukcji

Montaż należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

- sprawdzić stan fundamentów, kompletność i stan śrub fundamentowych oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu.
- porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi przy czym odchyłki nie powinny przekraczać wartości:

Posadowienie słupa	Dopuszczalne odchyłki mm	
	Rzędna fundamentu	rozstaw śrub
na powierzchni betonu	$\leq 2,0$	$\leq 5,0$
na podlewce	$\leq 10,0$	

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji

Lp.	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
1	różnica poziomu szyn.	Rozstaw szyn/1000 [mm]
2	Uskok styku szyn	$\pm 0,5$ mm
3	Mimośród szyny względem środka	$\pm 0,5$ t (gr. środka) max. ± 6 mm
4	Równoległość szyn	± 10 mm
5	odchyłka osi dźwigara	5 mm

9.7.9 Roboty murowe

Warunki wykonywania robót:

Ściany należy murować zgodnie z Dokumentacją projektową, przesklepiając otwory nadprożami prefabrykowanymi. Mury należy wykonywać z zachowaniem prawidłowości wiązania, grubości spoin i wymaganej geometrii.

Wymagania ogólne:

- a) Mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem co do odsadzek, wysoków i otworów.
- b) W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.
- c) Cegły układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Przy murowaniu cegłą suchą, zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub

moczyć w wodzie.

- d) Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C.
- e) W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.
- f) Tolerancje:
 - o Grubość muru winna być zgodna z wymaganiami Dokumentacji projektowej.
 - o Spoiny w murach :
 - Spoiny poziome - 12 mm ; dopuszczalne odchyłki +5/-2 mm.
 - Spoiny pionowe - 10 mm; dopuszczalne odchyłki ± 5 mm.
 - o wymiary poszczególnych pomieszczeń ± 10 mm,
 - o wysokości poszczególnych kondygnacji ± 10 mm,
 - o wymiary poziome i pionowe całego budynku ± 30 mm,
 - o otwory:
 - przy szerokości do 1,0m +6/-3 mm,
 - przy szerokości ponad 1,0m +10/-5 mm
 - wysokość +15/-10 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania należy pozostawić niewypełnione spoiny na głębokości 5-10 mm.

Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 15% całkowitej liczby cegieł.

9.7.10 Konstrukcje drewniane

Warunki wykonywania robót:

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż konstrukcji drewnianych występujących w obiekcie.

W zakres tych robót wchodzi:

- Wykonanie i montaż konstrukcji dachowej.
- Wykonanie i montaż stropów drewnianych.
- Deskowanie połaci dachowych deskami grubości 25 mm na styk.
- Wykonanie podsufitki z desek grubości 25 mm struganych jednostronnie, łączonych na wpust do gotowego szkieletu drewnianego.

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

Preparaty do nasycania drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB – Instrukcja techniczna w sprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

Wykonanie i montaż konstrukcji dachowej i stropów drewnianych stosuje się drewno klasy K27, Deskowanie połaci dachowych i Wykonanie podsufitki K33

Wytrzymałości charakterystyczne drewna iglastego w MPa (megapaskale) podaje poniższa tabela.

Oznaczenie	Klasy drewna	
	K27	K33
Zginanie	27	33
Rozciąganie wzdłuż włókien	0,75	0,75
Ściskanie wzdłuż włókien	20	24
Ściskanie w poprzek włókien	7	7
Ścinanie wzdłuż włókien	3	3
Ścinanie w poprzek włókien	1,5	1,5

Dopuszczalne wady tarcicy

Wady	K33	K27
Sęki w strefie marginalnej	do 1/4	1/4 do 1/2
Sęki na całym przekroju	do 1/4	1/4 do 1/3
Skret włókien	do 7%	do 10%
Pęknięcia, pęcherze, zakorki i zbitki:		
a) głębokie	1/3	1/2
b) czołowe	1/1	1/1
Zgnilizna	niedopuszczalna	
Chodniki owadzie	niedopuszczalne	
Szerokość słoików	4 mm	6 mm
Oblina	dopuszczalna na długości dwu krawędzi zajmująca do 1/4 szerokości lub długości	

Krzywizna podłużna

- a) płaszczyzn 30 mm – dla grubości do 38 mm
10 mm – dla grubości do 75 mm
- b) boków 10 mm – dla szerokości do 75 mm
5 mm – dla szerokości > 250 mm

Wichrowatość 6% szerokości

Krzywizna poprzeczna 4% szerokości

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

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

Nieprostokątność niedopuszczalna.

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

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

Tolerancje wymiarowe tarcicy

- a) odchyłki wymiarowe desek powinny być nie większe:
- w długości: do + 50 mm lub do –20 mm dla 20% ilości
 - w szerokości: do +3 mm lub do –1 mm
 - w grubości: do +1 mm lub do –1 mm
- b) odchyłki wymiarowe bali jak dla desek
- c) odchyłki wymiarowe łat nie powinny być większe:
- dla łat o grubości do 50 mm:
- w grubości: +1 mm i –1 mm dla 20% ilości
 - w szerokości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości
- dla łat o grubości powyżej 50 mm:
- w szerokości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości
 - w grubości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości
- d) odchyłki wymiarowe krawędziaków na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +3 mm i –2 mm.
- e) odchyłki wymiarowe belek na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +3 mm i –2 mm.

Łączniki

Gwoździe

Należy stosować: gwoździe okrągłe wg BN-70/5028-12

Śruby

Należy stosować:

Śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN – ISO 4014:2002

Śruby z łbem kwadratowym wg PN-88/M-82121

Nakrętki

Należy stosować:

Nakrętki sześciokątne wg PN-EN-ISO 4034:2002

Nakrętki kwadratowe wg PN-88/M-82151.

Podkładki pod śruby

Należy stosować:

Podkładki kwadratowe wg PN-59/M-82010

Wkręty do drewna

Należy stosować:

Wkręty do drewna z łbem sześciokątnym wg PN-85/M-82501

Wkręty do drewna z łbem stożkowym wg PN-85/M-82503

Wkręty do drewna z łbem kulistym wg PN-85/M-82505

Środki ochrony drewna

Do ochrony drewna przed grzybami, owadami oraz zabezpieczające przed działaniem ognia powinny być stosowane wyłącznie środki dopuszczone do stosowania decyzją nr 2/ITB-ITD/87 z 05.08.1989 r

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

Składowanie materiałów i konstrukcji

Materiały i elementy z drewna powinny być składowane na poziomym podłożu utwardzonym lub odizolowanym od elementów warstwą folii.

Elementy powinny być składowane w pozycji poziomej na podkładkach rozmieszczonych w taki sposób aby nie powodować ich deformacji. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20 cm.

Łączniki i materiały do ochrony drewna należy składować w oryginalnych opakowaniach w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych, zabezpieczających przed działaniem czynników atmosferycznych.

Badania na budowie

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Materiały uzyskane z rozbiórki przeznaczone do ponownego wbudowania kwalifikuje Inżynier.

Odbiór materiałów z ewentualnymi zaleceniami szczegółowymi potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.

Wykonanie robót

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji.

Wieżba dachowa

Przekroje i rozmieszczenie elementów powinno być zgodne z dokumentacją techniczną.

Przy wykonywaniu jednakowych elementów należy stosować wzorniki z ostruganych desek lub ze sklejk.

Dokładność wykonania wzornika powinna wynosić do 1 mm.

Długość elementów wykonanych według wzornika nie powinny różnić się od projektowanych więcej jak 0,5 mm.

Dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie belek lub krokwi:
do 2 cm w osiach rozstawu belek
do 1 cm w osiach rozstawu krokwi
- w długości elementu do 20 mm
- w odległości między węzłami do 5 mm
- w wysokości do 10 mm.

Elementy więźby dachowej stykające się z murem lub betonem powinny być w miejscach styku odizolowane jedną warstwą papy.

Belki stropowe

Rozstaw i przekrój belek stropowych powinny być zgodne z dokumentacją techniczną.

Dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie belek z podsufitką do 3 cm
- w odchyleniu od poziomu do 2 mm na 1 m długości.

Belki powinny być kotwione w ścianach nie rzadziej niż co 2.5 m.
Końce belek opartych na murze lub betonie powinny być impregnowane środkami grzybobójczymi oraz zabezpieczone na długości oparcia papą.
Czoła belek powinny być oddzielone od muru szczeliną powietrzną szerokości co najmniej 3 cm.

Deskowanie połaci dachowych

Szerokości desek nie powinny być większe niż 18 cm.
Deski układać stroną dordzeniową ku dołowi i przybijać minimum dwoma gwoździami. Długość gwoździ powinna być co najmniej 2.5 razy większa od grubości desek. Czoła desek powinny stykać się tylko na krokwiach.
Deskowanie pod pokrycie papowe powinno być układane na styk.
Za wywietrzakami od strony spływu wody należy wykonać odboje z desek układanych na styk.

Wykonanie podsufitki

Deski strugane nie powinny być szersze od 12 cm.
Deski powinny być łączone na wrąb i przybite do belek co najmniej dwoma gwoździami. Długość gwoździ powinna być 3 do 3.5 razy większa od grubości desek.
Powierzchnia desek powinna być obustronnie zabezpieczona środkami ochrony wg punktu 2.2.6.

9.7.11 Roboty rozbiórkowe

Warunki wykonywania robót:

Roboty należy prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

a) Obiekty kubaturowe.

- Pokrycie dachowe rozbierać ręcznie. Materiał poza obręb budynku znosić w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.
- Stropy i ściany rozbierać ręcznie lub mechanicznie. Materiał posegregować i odnieść lub odwieźć na miejsce składowania
- Elementy stolarki i ślusarki o ile zostaną zakwalifikowane przez właściciela obiektu do odzysku wykuć z otworów, oczyścić i składować.

b) Obiekty inżynierskie.

- Konstrukcje betonowe (żelbetowe) rozebrać ręcznie lub mechanicznie do głębokości 1 m poniżej powierzchni terenu..
- Materiał z rozbiórki wywieźć na miejsce uzgodnione z Inspektorem nadzoru.
- Wykopy zasypać gruntem rodzimym ubijanym warstwami. Zagęszczenie gruntu wg dokumentacji technicznej ($J_s \min = 0,96$).

c) Ogrodzenia.

- Elementy stalowe zdemontować poprzez cięcie palnikiem i złożenie elementów w miejscu składowania.
- Fundamenty betonowe rozebrać ręcznie lub mechanicznie, uzyskany gruz składować.
- Wykopy zasypać gruntem rodzimym. Teren splantować.

9.8 Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej ST.
Zasady kontroli poszczególnych asortymentów robót opisano w pkt. 9.7.

9.9 Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej ST.

9.10 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej ST.

9.10.1 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami Inspektora nadzoru.

9.10.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST.
- inne pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru o wykonaniu robót.

9.11 Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ‘Wymaganiach ogólnych’ niniejszej ST.

9.12 Przepisy związane

9.12.1 Normy

PN-91/B-01813 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - konstrukcje betonowe i żelbetowe - zabezpieczenia powierzchniowe - zasady doboru.

PN-91B-01010 - Oznaczenia literowe w budownictwie - zasady ogólne - oznaczenia podstawowych wielkości.

PN-70B-01025 - Projekty budowlane - oznaczenia graficzne na rysunkach architektoniczno - budowlanych.

PN-60B-01029 - Projekty architektoniczno-budowlane, wymiarowanie na rysunkach.

PN-60/B-01030 - Projekty budowlane - oznaczenia graficzne materiałów budowlanych.

PN-82B-02000. - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości

PN-82B-02001 - Obciążenia budowli - obciążenia stałe.

PN-82/I3-02003 - Obciążenia budowli - obciążenia zmienne technologiczne - podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-82/B-02004 Obciążenia budowli - obciążenia zmienne technologiczne - obciążenia pojazdami.

PN-82B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych - obciążenia śniegiem.

PN-77B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych - obciążenia wiatrem.

PN-84/I-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-88B-02014 Obciążenia budowli - obciążenie gruntem

PN-91B-02020 Wymagania cieplne budynków - wymagania i obliczenia

PN-93B-02023 Izolacja cieplna - warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów -

PN-69B-02380 Kubatura budynków – zasady obliczania

PN-89B-02361 Pochylenie połaci dachowych

PN-71B-02380 Oświetlenie wnętrz światłem dziennym - warunki ogólne

PN-90B-03000 Projekty budowlane obliczenie statyczne

PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli - ogólne zasady obliczeń

PN-87B-03002 Konstrukcje murowe - obliczenia statyczne i projektowanie

PN-83B-03010 Ściany oporowe - obliczenia statyczne i projektowanie

PN-81B-03020 Grunty budowlane - posadowienie bezpośrednie budowli - obliczenia statyczne i projektowanie

PN-68/B-10020 Roboty murowe z cegły - wymagania i badania przy odbiorze

PN-70B-10100 Roboty tynkowe - tynki zwykłe - wymagania i badania.

PN-62B-10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej - wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-61B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej - wymagania i badania. przy odbiorze.

PN-69B-10260 Izolacje bitumiczne - wymagania i badania przy odbiorze.

PN-88/B-04120 Kamień budowlany – podział - pojęcia podstawowe, nazwy i określenia.

PN-89/B-04620 Materiały i wyroby termoizolacyjne - terminologia i klasyfikacja.

PN-75/B-12001 Cegła pełna wypalana z gliny - zwykła.

PN-75/L-12003 Cegły pełne i bloki drażone wapienno – piaskowe

BN-86/6744-12 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy ścienne drobnowymiarowe. Bloczki.

PN-74B-12002	Cegła drążona wypalana z gliny - dziurawka.
PN-75B-12005	Pustaki stropowe ceramiczne - pustaki Ackermana.
PN-76B-12006	Pustaki ceramiczne wentylacyjne.
PN-88B-30000	Cement portlandzki.
PN-88B-30001	Cement portlandzki z dodatkami.
N-90B-30020	Wapno.
PN-90B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-75B-12020	Ceramiczne materiały dekarские - dachówki i gąsior dachowe.
PN-74B-24620	Lepik asfaltowy na zimno.
PN-74B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
PN-57B-24625	Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
PN-76B-24628	Masa asfaltowa stosowana na zimno do konserwacji pokryć dachowych.
PN-90B-27604	Papa smołowa na tekturze budowlanej.
PN-89B-27617	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej.
PN-91B-27618	Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej tkaniny szklanej i welonu szklanego.
PN-74B-30175	Kit asfaltowy uszczelniający.
PN-92B-30177	Kit szklarski - wspólne wymagania i badania.
PN-75B-23100	Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych – wełna mineralna.
PN-91B-10102	Farby do elewacji budynków - wymagania i badania.
PN-91B-10105	Masy tynkarskie do wykonywania pocienionych wypraw elewacyjnych - wymagania i badania.
PN-91B-10125	Suche mieszanki tynków szlachetnych oraz lastryka na spawie hydraulicznym.
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
PN-70/H-97050	Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania
PN-71/H-97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
PN-79/H-97070	Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Ogólne wytyczne.
PN-71/H-04653	Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenie warunków eksploatacji wyrobów metalowych. Zabezpieczenie malarskimi powłokami ochronnymi.
PN-72/C-8103	Wyroby lakierowe. Wstępne próby techniczne.
PN-78B-89001	Materiały podłogowe z polichloru winylu) - płytki sztywne.
PN-81B-89002	Elementy z tworzyw sztucznych dla budownictwa - listwy podłogowe z polichloru winylu).
PN-75/B-89003	Materiały podłogowe z tworzyw sztucznych - winyleum.
PN-78/B-89004	Materiały podłogowe z polichloru winylu) wykładziny elastyczne bez warstwy izolacyjnej - arkusze. i płytki.
PN-93/B-89020	Wyroby budowlane z tworzyw sztucznych - okładzina poręczowa z plastyfikowanego polichloru winylu).
PN-89/B-01100	Kruszywa mineralne - kruszywa skalne - podział, nazwy i określenia.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-91B-06716	Kruszywa mineralne - piaski i żwiry filtracyjne - wymagania techniczne.
BN-88/671-03	Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.
PN-58/C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniacza stosowany na gorąco.
PN-70/B-27617	Wyroby do izolacji wodoszczelnej. Papy asfaltowe.
PB-67/D-95017	Drewno tartaczne sosnowe i modrzewiowe.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-59/M-82010	Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.

PN-88/M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym.
PN-88/M-82151	Nakrętki kwadratowe.
PN-72/M-82503	Wkręty do drewna ze łbem stożkowym.
PN-72/M-82505	Wkręty do drewna ze łbem kulistym.
PN-70/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem okrągłym i kwadratowym
PN-B-11201	Materiały kamienne - Elementy kamienne; podokienniki zewnętrzne (zastępuje BN-63/6747-O1)
PN-B-11202	Materiały kamienne - Elementy kamienne; płyty posadzkowe zewnętrzne i wewnętrzne (zastępuje BN-86/6747-06)
PN-B-11205	Materiały kamienne - Elementy kamienne; stopnie monolityczne i okładzina stopni (zastępuje BN-89/6747-25)
PN-B-12050	Wyroby budowlane ceramiczne - Cegły budowlane (zastępuje PN-75B-12001, BN-66/6741-09, BN-72/6741-17, BN-85/6741-22, BN-64/6791-02)
PN-B-12051	Wyroby budowlane ceramiczne - Cegły modularne (zastępuje BN-80/6741-20)
PN-B-76001	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność - Wymagania i badania (zastępuje BN-84/8865-40)
PN-B-11206	Materiały kamienne - Elementy kamienne, podokienniki wewnętrzne (zastępuje BN-63/6747-02)
PN-B-11208	Materiały kamienne; płyty posadzkowe z odpadów- kamiennych (zastępuje BN-63/6747-OJ)
PN-EN-196-1	Metody badania cementu - Oznaczanie wytrzymałości (zastępuje F3N-88B-04300, PN-87B-11000)
PN-EN-196-2	Metody badania cementu - Analiza chemiczna cementu (zastępuje BN-PN-78B-043 O 1)
PN-EN-196-3	Metody badania cementu Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości (zastępuje BN-88B-04300)
PN-B-24008	Masa uszczelniająca (zastępuje BN-90/6753-13)
PN-B-30041	Spoiva gipsowe - Gips budowlany (zastępuje BN-89/G733-12)
PN-EN 104	Płytki i płyty ceramiczne podłogowe i ścienne - Oznaczanie odporności na szok termiczny (zastępuje F3N-87B-12038/1 Oj)
PN-EN 121	Płytki i płyty ceramiczne ciągnione o niskiej nasiąkliwości wodnej ($E = 3\%$ - Grupa A I) (zastępuje BN84B-12033 i PN-79/B-1203 w zakresie płytek o nasiąkliwości wodnej E mniejszej lub równej 3%)
PN-EN 177	Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej $3\% < E \leq 6\%$ (Grupa B IIIa) (zastępuje BN-78/B-12032 z wyjątkiem p.5.7.6 i p.5.7.7 oraz PN-89B-12039 - w zakresie płytek o nasiąkliwości wodnej od 3% do 6%)
PN-EN 202	Płytki i płyty ceramiczne - Oznaczanie mrozoodporności (zastępuje I~N-87/B-12038/11)
PN-B-12058	Wyroby budowlane ceramiczne - Płytki elewacyjne (zastępuje BN73/6741-13, BN-73/6741-19)
PN-B-94025-2	Okucia budowlane - Zakrętki - Ogólne wymagania i badania (zastępuje BN-77/5051-15102)
PN-B-94109	Okucia budowlane - Listwy osłaniające szyby (zastępuje BN-80/505507)
PN-B-94420	Okucia budowlane - Tarcze drzwiowe WC - Klasa. B
PN-B-94430	Okucia budowlane - Klamki, gałki, uchwyty i tarcze - Zestawy (zastępuje BN-72/5057-02)
PN-EN 478	Kształtowniki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-Ln do produkcji okien i drzwi - Wygląd po wygrzewaniu w temperaturze 150°C - Metoda. badania
PN-B-94091	Okucia budowlane - Kratka wentylacyjna drzwiowa metalowa (zastępuje BN-78/5055-06)

PN-479 Kształtowniki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U) do produkcji okien i drzwi -
Oznaczanie skurczu termicznego
PN-B-30001/A2 Cement portlandzki z dodatkami (zmiana A2)
PN-82/D-94021 Tarcica iglasta sortowana metodami wytrzymałościowymi.
PN-B-03150:2000/Az1:2001. Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie

10. ZEWNĘTRZNE SIECI TECHNOLOGICZNE, KANALIZACYJNE I WODOCIĄGOWE (SST nr 5)

10.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej części specyfikacji technicznej (ST) są szczegółowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zewnętrznych sieci technologicznych, kanalizacyjnych i wodociągowych (szczegółowa specyfikacja techniczna nr 5).

10.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zewnętrznych sieci technologicznych, kanalizacyjnych i wodociągowych.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z:

- a) wykopami
- b) montażem rurociągów i studni
- c) zasypkami
- d) kontrolą jakości robót i materiałów.

10.3 Określenia podstawowe

10.3.1. Przewód kanalizacyjny grawitacyjny – rurociąg służący do bezciśnieniowego transportu ścieków lub wód deszczowych.

10.3.2. Przewód tłoczny – rurociąg służący do ciśnieniowego (wymuszonego za pomocą pompy) transportu ścieków, osadów lub innych mediów płynnych występujących w oczyszczalni ścieków.

10.3.3. Studzienka rewizyjna – studzienka łącząca kanały dochodzące i odchodzące do studzienki, stosowana w miejscu zmiany kierunku kanału lub połączenia kanałów z wielu kierunków.

10.3.4. Kineta – część studzienki kanalizacyjnej lub kanału uformowana w kształcie koryta wzdłuż przepływu ścieków.

10.3.5. Wpust ściekowy – obiekt służący do zbierania wód opadowych i odcieków technologicznych z placów i ulic. Spływające wody odprowadzane są do systemu kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków.

10.3.5. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Normami Polskimi.

10.4 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich składowania podano w “Wymaganiach ogólnych” niniejszej specyfikacji.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora nadzoru o swoim wyborze tak szybko jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inspektora nadzoru. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora nadzoru materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora nadzoru. 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 zaplaceniem za wykonaną pracę.

10.4.1. Rury kanałowe – kanalizacja grawitacyjna

Rurociąg ścieków oczyszczonych z projektowanego reaktora biologicznego (ob. nr 2) zaprojektowano z rur i kształtek PEHD Ø250x9,6, typ PE 100, SDR 26. Łuki i trójnik (kształtki segmentowe) wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Rurociąg podłączony będzie do istniejącej studni kanalizacyjnej, na kanale odprowadzającym ścieki oczyszczone do odbiornika. Na rurociągu ścieków oczyszczonych zaprojektowano studnię pomiarową ścieków oczyszczonych, podłączoną do rurociągu kształtkami redukcyjnymi Ø250/200.

Odcinek kanalizacji grawitacyjnej odprowadzający ścieki z budynku socjalnego z agregatownią, wiaty na osad, stacji odwadniania osadów oraz przelewu ze zbiornika osadu nadmiernego należy wykonać z rur i kształtek do kanalizacji zewnętrznej z PCV-U klasy "N" (SDR41), łączonych na uszczelkę gumową Ø160x4,7.

Odwodnienie rejonu studni sito pionowego należy wykonać z rur i kształtek do kanalizacji zewnętrznej z PCV-U klasy "S" Ø160x47 (SDR 34), łączonych na uszczelkę gumową.

Odcinek kanalizacji grawitacyjnej ze zbiornika ścieków dowożonych należy wykonać z rur i kształtek PEHD Ø160x6,2, typ PE 100, SDR 26 - do studni nr SI. Łuki i króćce kołnierzowe (kształtki segmentowe) wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Między zbiornikiem a studnią SI na rurociągu należy zamontować zasuwę miękkouszczelniającą, klinową, kołnierzową, typu E2, DN150, z obudową podziemną. Kołnierze i śruby ze stali kwasoodpornej 0H18N9. Od studni SI do studni SII i dalej do istniejącej kanalizacji należy ułożyć rurociąg z rur i kształtek do kanalizacji zewnętrznej PVC-U Ø160x4,7 (klasa S, SDR 34).

Studnie rewizyjno - połączeniowe należy wykonać w systemie studzienek inspekcyjnych z PE 425, lub PP315, składających się z trzonu studzienki z rury karbowanej, rury teleskopowej, pokrywy żeliwnej typu ciężkiego, Wpusty uliczne zaprojektowano w systemie składającym się ze studzienki osadnikowej z syfonem (Ø 315), wpustu deszczowego ulicznego dla rury karbowanej oraz rur PVC-U Ø160x4,7 (klasa S, SDR 34).

Kształtki do rur jw. powinny być produkowane w systemie zgodnym z przyjętymi rurami.
Rury i kształtki muszą mieć aprobaty techniczne wydane przez powołane do tego Instytucje.

10.4.2. Rury przewodów tłocznych

Odcinek ciśnieniowy rurociągu tłoczego ścieków surowych doprowadzające ścieki z pompowni do reaktora biologicznego wykonać z rur PEHD (polietylenowych), rodzaj materiału PE80, SDR17 średnica Ø110x6,6.

Odcinki ciśnieniowe rurociągów tłocznych osadu nadmiernego z reaktora biologicznego do zbiornika osadu nadmiernego należy wykonać z rur polietylenowych, rodzaj materiału PE80, SDR17, średnica Ø110x4,2.

Odcinki ciśnieniowe rurociągów tłocznych osadu nadmiernego ze zbiornika osadu nadmiernego do stacji odwadniania osadu należy wykonać z rur polietylenowych, rodzaj materiału PE80, SDR17, średnica Ø63x3,6.

Odcinki tłocznych rurociągów piasku należy wykonać z rur polietylenowych, rodzaj materiału PE100, SDR17, średnica Ø90x5,4.

Odcinki przewodów wodociagowych należy wykonać z rur polietylenowych, rodzaj materiału PE80, SDR11, średnica Ø25x2,3 i Ø40x3,7.

Łączenie rur z polietylenu przez zgrzewanie doczołowe lub inną metodą zaaprobowaną przez Inspektora nadzoru.

Kształtki do rur jw. powinny być produkowane w systemie zgodnym z przyjętymi rurami.
Rury i kształtki muszą mieć aprobaty techniczne wydane przez powołane do tego Instytucje.

10.4.3. Rury przewodów powietrznych

Przewody powietrzne do filtra powietrza należy wykonać z rur kanalizacyjnych, kielichowych z PCV-U klasy "N" (szereg S20, SDR 41) łączonych na uszczelkę gumową, o średnicach Ø160x4,0.

Kształtki do rur jw. powinny być produkowane w systemie zgodnym z przyjętymi rurami.

Rury i kształtki muszą mieć aprobaty techniczne wydane przez powołane do tego Instytucje.

10.4.4. Obudowy termoizolacyjne

Tam, gdzie jest to wymagane przez dokumentację projektową, rurociągi należy osłonić 50mm warstwą pianki poliuretanowej, obudowanej blachą aluminiową.

10.4.5. Studnie rewizyjne

Studnie rewizyjno - połączeniowe należy wykonać w systemie studzienek inspekcyjnych z PE 425, lub PP315, składających się z trzonu studzienki z rury karbowanej, rury teleskopowej, pokrywy żeliwnej typu ciężkiego, Wpusty uliczne zaprojektowano w systemie składającym się ze studzienki osadnikowej z syfonem (Ø 315), wpustu deszczowego ulicznego dla rury karbowanej oraz rur PVC-U Ø160x4,7 (klasa S, SDR 34).

10.4.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Przechowywanie i składowanie materiałów powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym, wolnym od kamieni i ostrych przedmiotów z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Rury z tworzyw sztucznych przechowywać należy w pozycji poziomej. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C. Wiązki rur można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach, należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m. W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element

warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najsztynniejsze (lub o najgrubszej ścianie) winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m (dla PVC) oraz nie wyżej niż 1,0 m (dla PE).

Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej (warstwy rur należy układać naprzemiennie).

Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta tak długo, jak to możliwe.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie.

Rury z PVC i PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Rury powinny być dostarczane z zaślepkami na obu końcach, które demontuje się bezpośrednio przed ich łączeniem.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m.

Przy pionowym składowaniu stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur.

Włazy i wpust ściekowe należy składować w pozycji wbudowania.

Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. żwir, pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.

Studzienki kanalizacyjne i ściekowe oraz kształtki z PVC należy składować pod zadaszeniem, w opakowaniach fabrycznych.

10.4.7. Wariantowe stosowanie materiałów

Stosowanie innych materiałów niż podanych w dokumentacji projektowej jest możliwe pod warunkiem zachowania co najmniej takich samych parametrów technicznych i walorów użytkowych. Wykonawca

powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału z wyprzedzeniem ustalonym przez Inspektora nadzoru. Wykonawca musi uzyskać zgodę Inspektora nadzoru na zastosowanie zaproponowanego wariantowego materiału (po konsultacji z Projektantem).

10.4.8. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora nadzoru.

10.5 Sprzęt

Do wykonania prac związanych z wykonaniem zewnętrznych sieci technologicznych, kanalizacyjnych i wodociągowych Wykonawca należy zastosować odpowiedni sprzęt:

- koparki podsiębierne o poj. łyżki 0,25 – 0,6 m³,
- spycharki (ładowarki),
- żurawie budowlane,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- zgrzewarki do polietylenu,
- wyciąg mechaniczny,
- ręczny sprzęt do odspajania gruntu i zasypywania wykopów oraz do zagęszczania gruntu.

Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zakresem i zasadami opisanymi w dokumentacji technicznej i ST oraz w terminie przewidzianym umową.

10.6 Transport

Wykonawca powinien dysponować następującymi środkami transportu:

- samochód skrzyniowy,
- przyczepa dłuźcowa,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów.

Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Rury na środkach transportowych powinny być ułożone na podkładach drewnianych stanowiących równe podłoże, o szerokości nie mniejszej od 0,1 m i w odstępach 1 do 2 m z zabezpieczeniem przed przesuwaniem i przetaczaniem. Końcówki rur winny być zabezpieczone kapturkami ochronnymi lub wkładkami.

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (rury z PE do średnicy 160 mm, rury z PCV do średnicy 250 mm). Rur nie wolno zrzucać lub wlec.

Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłożu pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekraczać 1 m. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia.

Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz 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 uszkodzeniem.

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. Wszystkie przewożone materiały powinny być transportowane zgodnie z wytycznymi producenta.

10.7 Wykonywanie robót

10.7.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Inspektora nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci zewnętrznych.

10.7.2. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy sieci zewnętrznych (międzyobiektowych) jest dokumentacja projektowa.

Prace przygotowawcze polegają na:

- Wytyczeniu w terenie osi rurociągów i studzienek przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- Usunięciu ewentualnych przeszkód w pasie budowy kanałów.
- Usunięciu humusu i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót.
- Usunięciu nawierzchni placów i chodników wraz z podbudową. Zdjęty materiał należy złożyć tak, aby zapobiec mieszanii z ziemią przeznaczoną do wywozu lub zasyпки.
- Ustaleniu stałych reperów, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudowaniu reperów tymczasowych z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowie prowizorycznych ogrodzeń od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczenie światłami.

10.7.3. Roboty ziemne (wykopy)

W zależności od usytuowania i dostępności miejsca prowadzenia robót, wykopy pod sieci zewnętrzne (przewody międzyobiektowe) należy wykonywać sprzętem mechanicznym o ścianach ze skarpami lub ręcznie, zgodnie z wymaganiami norm BN-83/8836-02 i PN-68/B-06050.

W przypadku wykonywania wykopów liniowych o ścianach pionowych umocnionych z zastosowaniem rozpór, deskowanie ścian i rozparcia można wykonać z bali drewnianych lub stalowych szalunków. W zależności od rodzaju występującego gruntu przewidziano jego częściową wymianę (w przypadku osadów bagiennych) lub czasowe składowanie, a następnie ponownie wykorzystanie do zasypania wykopu (grunty piaszczyste). Przekrój poprzeczny wykopu pod rurociąg i wszelkie wzmocnienia podłoża muszą uwzględniać następujące czynniki:

- a) metody pracy łącznej z rozparciem ścian,
- b) wymiary i typy rur,
- c) głębokości posadowienia rurociągu poniżej istniejącego poziomu terenu,
- d) warunki gruntowe,
- e) występowanie i poziom wód gruntowych,
- f) rodzaj nawierzchni,
- g) ruch komunikacyjny, obciążenia, skrzyżowania z innymi przewodami,

Podczas określania szerokości wykopu musi być zwrócona uwaga na szerokość wzmacnianych struktur i na wystarczającą przestrzeń pozwalającą wykonywać prace montażowe. Wykop pod rurociąg powinien być tak wąski, jak to możliwe. Należy się jednak upewnić, czy jest dostatecznie dużo miejsca, by sprostać takim potrzebom jak zagęszczanie wypełnienia dookoła i ponad rurą. Oszalowanie powinno wystawać ponad teren co najmniej na 15 cm i zabezpieczać przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów. Mocowanie rozpór szalunku powinno być tak wykonane, aby uniemożliwione było ich opadanie w dół. W odległościach nie większych niż 20 m powinny być wykonane awaryjne wyjścia z dna wykopu. Dopuszcza się stosowanie zmechanizowanych, płytowych obudów wykopów. Pogłębianie wykopów więcej niż 0,5 m może odbywać się dopiero po odeskowaniu ścian. Rozbieranie umocnień można wykonywać za każdym razem na wysokość nie większą niż 0,5 m. Przy wykonywaniu zabezpieczenia ścian wykopu pracownicy powinni wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu. Wykonywanie wykopu powinno odbywać się bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. W rejonie występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykop wykonywać ręcznie zgłaszając, przed przystąpieniem do robót, fakt rozpoczęcia robót Inspektorowi nadzoru i nadzorcy istniejącego uzbrojenia podziemnego. Odkryte przewody należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. . Ostatnie 10cm głębokości wykopu, a w gruntach nawodnionych - 20cm, wybrać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Przed ułożeniem kanałów w dnie wykopu należy wykonać piaskową grubości 10 cm +

1/10 średnicy. W przypadku, gdy wykop został wykonany za głęboko, podłoże należy wzmocnić przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,20 m (po zagęszczeniu). Wydobywaną podczas wykonywania wykopu ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. W gruntach nawodnionych roboty należy prowadzić w wykopach umocnionych z odwodnieniem. Sposób odwodnienia należy dostosować do lokalnych warunków gruntowo-wodnych i uzgodnić z Inspektorem nadzoru. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

10.7.4. Roboty montażowe

Sposób budowy rurociągów musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z dokumentacją projektową oraz spełniać warunki określone w normie PN-B-10735:1992. Przy układaniu rurociągów należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

10.7.4.1. Podsypka

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- a) nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- b) materiał nie może być zmrożony,
- c) nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki. Poziom podłoże może być wówczas tak wykonany, by rurociągi mogły być okładane bezpośrednio na nim. Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 0,10 m. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m. W przypadku, gdy wykop został wykonany za głęboko, podłoże należy wzmocnić przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,20 m (po zagęszczeniu).

10.7.4.2. Układanie rur

Sposób budowy rurociągów musi spełniać warunki określone w normie PN-B-10735:1992.

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w dokumentacji projektowej. Przed montażem rur w wykopie należy sprawdzić od strony zewnętrznej ich powierzchnię celem wykluczenia ewentualnych uszkodzeń. Przy opuszczaniu rur na dno wykopu oraz przy zmianie kierunku rur leżących należy zwrócić uwagę, by nie dopuścić do przekroczenia minimalnego promienia wygięcia. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Układanie odcinka rurociągu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,01 m. Przy rurach kielichowych należy się upewnić, czy rura nie wspiera się na kielichu. W miejscach złączy kielichowych należy wykonać dołki montażowe o głębokości 10 cm dla umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury w kielich rury. Kielich układanej rury należy zabezpieczyć przed dostaniem się piasku do wnętrza kielicha. Ułożony odcinek rurociągu wymaga zastabilizowania przez podbicie pachwin piaskiem, a następnie wykonanie obsypki ochronnej z piasku do wysokości 0,30 m ponad wierzch rury. Po ukończeniu dnia roboczego należy zabezpieczyć końce kanału przed zamuleniem wodą.

Połączenie rur wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

A) Metody łączenia rur z PCV.

Należy stosować rury z PCV, przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki gumowej, wargowej. Łączenie kielichowe odbywa się w następującej kolejności;

- a) Usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury.
- b) Nasmarować uszczelkę i bosy koniec wsuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym.
- c) Łączone elementy ułożyć współosiowo.
- d) Włożyć koniec bosi do kielicha.
- e) Wcisnąć koniec bosi do kielicha, aż do osiągnięcia oznaczenia.

- f) Dla mniejszych średnic łączenie wykonuje się ręcznie, dla większych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klockiem lub użyć specjalnego oprzyrządowania.
- g) Nigdy nie wolno używać łyżki koparki do bezpośredniego wciskania rury w kielich, a jedynie jako punktu oparcia dla podnośnika śrubowego.

Jeżeli zachodzi konieczność, można rurę przyciąć na budowie. Cięcie należy wykonać prostopadłe do osi rury, a następnie usunąć wióry i zukosować ścianki końca rury pod kątem 300. Niedozwolone jest formowanie złączy i łuków na gorąco na budowie. Dopuszcza się zginanie na zimno rur o średnicach do 160 mm i długości 6 m w taki sposób, aby promień krzywizny formowanego łuku nie był mniejszy niż 300 zewnętrznych średnic zginanej rury. Rury o średnicach większych niż 160 mm należy traktować jako sztywne i do zmiany kierunku należy stosować odpowiednie łuki. Ugięcie w złączu nie może przekraczać 10. Ugięcie większe może wpłynąć na szczelność złącza.

B) Metody łączenia rur z PE.

Rury z PE mogą być łączone z wykorzystaniem różnych technik łączenia, z których podstawowe to:

- zgrzewanie czołowe, stosowane głównie dla rur o średnicach większych niż 63 mm,
- zgrzewanie elektrooporowe, stosowane głównie dla rur o średnicach mniejszych niż 110 mm,
- połączenia zaciskowe, np. złączki POLYRAC,
- połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei kołnierzowych.

Jako podstawową metodę łączenia rur z PE przyjęto metodę zgrzewania czołowego. W przypadku uzasadnionej konieczności zmiany metody łączenia rur, Wykonawca przedstawi odpowiednią propozycję do zaakceptowania Inspektorowi nadzoru.

Podczas zgrzewania czołowego należy wykonać następujące czynności:

- a) Ustawić końcówki rur współosiowo. Takie ustawienie przygotowujących do zgrzewania rur ułatwia pracę maszyny zgrzewającej, jak i zapewnia poprawność wykonanego zgrzewu.
- b) Ustawić końcówki rur tak, aby wystawały ok. 20-25 mm na zewnątrz. Obrócić rury w taki sposób, aby ich oznaczenia znajdowały się na górze. Czynność ta ułatwia ustawienie rur współosiowo. Zapiąć obejmę mocującą rury i docisnąć rury do siebie. Jeżeli rury nie są współosiowo ustawione, to należy poluzować jedną z obejm w celu ponownego dopasowania rur. Gdy rury są już ustawione i dociśnięte do siebie zgodnie z wymaganiami, należy rozsunąć rury aby umieścić strug pomiędzy końcami rur. Rury docisnąć do struga przy użyciu niewielkiej siły, a następnie rozpocząć wyrównywanie powierzchni czołowych końców łączonych rur (końce te muszą być gładkie). Po zakończeniu procesu wyrównywania strug należy usunąć. Poprzez ponowne dociśnięcie należy sprawdzić ewentualne przemieszczenia osiowe łączonych elementów. Wyrównywanie powierzchni czołowych musi być wykonywane bezpośrednio przed zgrzewaniem.
- c) Siłę potrzebną do dosunięcia rur należy odczytać, a temperaturę płyty grzewczej należy skontrolować na podstawie parametrów procesów zgrzewania producenta. Następnie płytę grzewczą umieścić między końcami rur. Docisnąć oba końce rur do płyty grzewczej z siłą określoną w tabeli. Po krótkim czasie wystąpią wypływki na końcach rur. Sprawdzić, czy wypływka jest jednakowa na całym obwodzie. Jeśli wypływka osiągnie żadaną wartość wg tabeli, należy bez docisku kontynuować proces zgrzewania.
- d) Po zakończeniu dogrzewania, rozsunąć rury i usunąć płytę grzewczą, po czym dosunąć rury ponownie ze stopniowym wzmacnianiem siły docisku, do osiągnięcia max. siły zgrzewania. Siłę należy utrzymywać w trakcie zgrzewania, jak i później podczas chłodzenia.
- e) Zasady dotyczące zgrzewania czołowego kształtek segmentowych, tzn. łuków, trójkątów są analogiczne do zgrzewania odcinków prostych. Zalecane jest wykonywanie takich elementów w warunkach warsztatowych.
- f) Kontrola poprawności zgrzewania czołowego polega na pomiarze stopnia przemieszczenia łączonych rur w porównaniu do grubości rur oraz szerokości wypływki (wg tabeli producenta).

Dopuszcza się zginanie na zimno rur polietylenowych na budowie przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia:

- temp. otoczenia +200C – min. promień gięcia rur (m) 20xDn
temp. otoczenia +100C – min. promień gięcia rur (m) 35xDn
temp. otoczenia 00C – min. promień gięcia rur (m) 50xDn

10.7.4.3. Montaż prefabrykowanych studni i wpustów ściekowych powinien być zgodny z wytycznymi budowlano-konstrukcyjnymi producenta. Prefabrykowane elementy studni łączone są za pomocą uszczelek gumowych. Konstrukcja uszczelki umożliwia szybki, pewny i bezpieczny montaż przy użyciu niewielkiej siły potrzebnej do wykonania połączenia. Do montażu należy użyć smarów poślizgowych.

10.7.4.4. Takie kształtki jak łuki, trójniki, zwężki i zawory, które są narażone na działanie sił powstających w wyniku działania wewnętrznego ciśnienia wody, powinny być wzmocnione blokami oporowymi. Bloki są konstruowane zgodnie z wytycznymi producenta rur. Aby prawidłowo wyliczony blok oporowy spełnił swoje zadanie, musi być wykonany z betonu wspartego o nienaruszoną ścianę wykopu. W wyjątkowych przypadkach (np. naruszenie ściany wykopu) dopuszcza się wylanie betonu na nieutwardzonym gruncie i wsparcie go na starannie ubitym wypełnieniu. Aby zabezpieczyć kształtkę przed tarciem o beton należy oddzielić go od kształtki grubą folią lub taśmą z tworzywa. Próby szczelności można przeprowadzać dopiero po osiągnięciu przez beton bloków oporowych odpowiedniej wytrzymałości.

10.7.5. Obsypka rurociągu

W celu zagwarantowania rurom dostatecznego podparcia ze wszystkich stron, należy wykonać ich obsypkę. Obsypka rur musi być wykonana natychmiast po inspekcji i stwierdzeniu prawidłowości montażu. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,3 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do tego celu musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podsypki. Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeśli grunt ten spełnia powyższe wymagania. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ uszkodzeniu lub nie został przemieszczony. Należy równomiernie wykonywać obsypkę wzdłuż wykopu oraz po obu stronach przewodu. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Należy unikać pustych przestrzeni pod rurociągiem. Pierwsza warstwa, aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury. Aby nie dopuścić do osiadania gruntu pod drogami obsypkę należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza drogami wymagany stopień zagęszczenia obsypki wynosi 85% zmodyfikowanej wartości Proctora. Ostatnia warstwa obsypki rurociągu powinna być wykonana z tego samego materiału jak obsypka rury, aż do wysokości 0,3 m powyżej powierzchni rury.

Dopuszczalne metody ubijania gruntu:

- | | | |
|---------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|
| 1) Zagęszczanie ręczne - | ilość cykli – 3 | max grub.warstwy piasku po ubiciu – 0,15 m |
| 2) Wibrator płytowy 50-100 kg- | ilość cykli – 4 | max grub.warstwy piasku po ubiciu – 0,15 m |
| 3) Wibrator płytowy 100-200 kg- | ilość cykli – 4 | max grub.warstwy piasku po ubiciu – 0,20 m |
| 4) Ubijak wibracyjny 70 kg - | ilość cykli – 3 | max grub.warstwy piasku po ubiciu – 0,30 m |

10.7.6. Próba szczelności

Próbę szczelności kanałów grawitacyjnych należy wykonać zgodnie z normą PN – 92/B-10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Przewody tłoczne, przed zasypaniem ziemią, należy poddać próbie szczelności pod ciśnieniem 1,0 MPa. Badany odcinek powinien być zabezpieczony na końcówkach blokami oporowymi. Probę szczelności należy wykonać wg wytycznych obowiązującej normy PN-81/B-10725 Wodociągi - Przewody zewnętrzne, wymagania i badania przy odbiorze.

Pobór wody do próby przewidziano z istniejącego wodociągu poprzez nadstawki na hydranty wg wcześniejszych uzgodnień eksploatatorem oczyszczalni ścieków.

10.7.7. Zasypka wykopów

Po dokonaniu odbioru ułożonych rur, armatury i obiektów wykonaniu obsypki ochronnej i próby szczelności można przystąpić do zasypania wykopu.

Do zasypania wykopów można używać gruntu rodzimego pod warunkiem że jest to piasek bez kamieni, gruzów i zanieczyszczeń. W przeciwnym wypadku grunt należy wymienić. Wymieniony piasek powinien spełniać wymagania zgodnie z PN-74/B-02480. Zasypkę należy wykonywać mechanicznie lub ręcznie (w zależności od dostępności miejsca zasypki) warstwami ziemi o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym, przestrzegając zasad związanych z zagęszczeniem poszczególnych warstw zgodnie z BN-83/8836-02 pkt.2.12.2. Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru.

Po zakończeniu robót nawierzchnię należy przywrócić do stanu pierwotnego. W przypadku naruszenia nawierzchni placu należy ją odtworzyć.

Roboty ziemne należy prowadzić przestrzegając zasad i przepisów BHP oraz normy BN-83/8836-02.

10.7.8. Kontrola jakości robót

Kontrolę jakości robót należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10735:1992.
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w “Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST.

10.7.8.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów, które będą użyte przy realizacji robót.

10.7.8.2. Kontrola, badania i pomiary w czasie robót

W trakcie wykonywania prac Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli robót w zakresie i z częstotliwością określoną w “Wymaganiach ogólnych”.

Prace należy wykonać uwzględniając przepisy i normy oraz zasady obowiązujące przy wykonawstwie robót budowlanych. W trakcie realizacji prac należy zachować niezbędne zabezpieczenia i wykorzystać środki zapewniające utrzymanie zgodnego z obowiązującymi przepisami stanu bhp.

Zakres badań niezbędnych do wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie zgodności materiałów z normami, atestami i warunkami ST
- sprawdzenie głębokości ułożenia przewodu,
- sprawdzenie prawidłowego wykonania podsypki,
- sprawdzenie prawidłowego montażu przewodu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się w planie i w pionie,
- sprawdzenie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodami stałymi,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie obsypki ochronnej kanału,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek,
- sprawdzenie zasypania rurociągu.

10.7.8.3. Zakres badań przy odbiorze końcowym

Zakres badań przy odbiorze końcowym obejmuje:

- sprawdzenie dokumentów budowy, a przede wszystkim projektu podstawowego lub rysunków powykonawczych z naniesionymi zmianami i zapoznanie się z protokołami oraz wynikami badań przy odbiorach częściowych,
- ogłędziny zewnętrzne oraz sprawdzenie działania instalacji,

10.7.8.4. Opis badań

A) Kolejność badań

a) Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową.

Należy je wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanego rurociągu i porównanie wyniku oględzin z dokumentacją projektową oraz zapisami w dzienniku budowy.

b) Sprawdzenie materiałów.

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne porównując użyte materiały z odpowiednimi warunkami technicznymi, dokumentacją projektową oraz zaświadczeniami wytwórni.

c) Sprawdzenie głębokości ułożenia przewodu.

Wykonuje się przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i porównuje z projektowanymi rzędnymi.

d) Sprawdzenie prawidłowości wykonania podsypki.

Przeprowadza się przez sprawdzenie zgodności wykonania podłoża z projektem przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża za pomocą miary z dokładnością do 0,01 m w trzech dowolnie wybranych miejscach, oddalonych od siebie o co najmniej 30 m.

e) Sprawdzenie prawidłowego montażu przewodu.

Badanie ułożenia rurociągu na podłożu należy wykonać przez oględziny zewnętrzne. Badanie odchylenia osi przewodu należy wykonać miarą z dokładnością do 0,01 m w odległości co najmniej 30 m. Pomiar różnic spadków rurociągów wykonuje się przy użyciu łaty i niwelatora z dokładnością do 0,01 m na długości co najmniej 30 m.

f) Sprawdzenie wykonania zmian kierunku przewodów wykonuje się przez:
stwierdzenie zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania,
pomiar zmiany kierunku na złączach rur wykonuje się przez oględziny zewnętrzne.

g) Sprawdzenie warstwy ochronnej zasypki.

Wykonuje się przez pomiar grubości warstwy zasypki nad wierzchem rury, badanie materiału użytego do zasypki oraz sprawdzenie stopnia zagęszczenia. Pomiaru grubości zasypki dokonuje się z dokładnością do 0,01 m.

h) Sprawdzenie zasypania rurociągu.

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i wykonanie badań stopnia zagęszczenia gruntu, szczególnie pod jezdniami.

10.7.8.5. Ocena wyników badań

Wyniki badań należy uznać za pozytywne, jeśli zostały dotrzymane wymagania dokumentacji projektowej, ST oraz obowiązujących norm. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostały spełnione, wyniki dla odpowiadającej mu części należy uznać za niezgodne z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań oraz odbioru.

10.7.9. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej ST.

Obmiar robót polega na określeniu ilości wykonanych prac.

Jednostką obmiarową jest metr bieżący wykonanej i odebranej kanalizacji, przewodu tłoczego, wodociągu oraz komplet wykonanej studni (wpustu ściekowego).

10.7.10. Odbiór robót

10.7.10.1. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiory częściowe powinny być przeprowadzone w zakresie podanym w p. 9.7.8.2. niniejszej specyfikacji technicznej.

10.7.10.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy powinien być przeprowadzony w zakresie opisanym w p. 10.7.8.3. niniejszej specyfikacji technicznej.

10.7.11. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej ST.

10.7.11.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- roboty rozbiórkowe nawierzchni drogowej i krawężnika
- dostarczenie materiałów
- wykonanie wykopów
- umocnienie wykopów
- wykonanie podsypki
- wykonanie zasypki strefy niebezpiecznej
- montaż rurociągów
- budowa obiektów na kanałach

- wykonanie zasypki wykopów
- odtworzenie nawierzchni drogowej i krawężnika
- uporządkowanie terenu budowy
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w dokumentacji projektowej oraz szczegółowej specyfikacji technicznej

10.7.12. Przepisy związane

10.7.12.1. Normy

PN –84/B – 10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN –92/B – 01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
PN –80/C –89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN –92/B –10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN –93/B – 74124	Zwieńczenie studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowanych w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych.
PN –80/H –74002	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
PN –80/H –74051/00	Żeliwne wpusty ściekowe. Warunki techniczne..
BN- 83/8836 - 02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze..
BN –86/8971 - 08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
BN –62/6738 – 03,04,07	Beton hydrotechniczny.
PN –B – 12037	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN –68/B -06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

10.7.12.2. Inne materiały

Instrukcje montażowe układania w gruncie rur z PVC, PE oraz instrukcje montażowe studni opracowane przez producentów materiałów.

11. WEWNĘTRZNE ROBOTY INSTALACYJNE I TECHNOLOGICZNE (SST nr 6)

11.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej części specyfikacji technicznej (ST) są szczegółowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznych instalacji wodociagowych, kanalizacyjnych i technologicznych (szczegółowa specyfikacja techniczna nr 6).

11.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wewnętrznych instalacji wodociagowych, kanalizacyjnych i technologicznych.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z:

- a) robotami ziemnymi,
- b) montażem rurociągów i armatury,
- c) montażem urządzeń technologicznych,
- d) kontrolą jakości robót i materiałów.

11.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w "Wymaganiach ogólnych".

11.4 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej ST.

Odstępstwa od dokumentacji technicznej są dopuszczalne jedynie pod warunkiem zapewnienia co najmniej takich samych parametrów technicznych i użytkowych, na zasadach opisanych w "Wymaganiach ogólnych". W przypadku zamiaru zamiany urządzeń technologicznych Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia odpowiednich obliczeń technicznych i technologicznych, atestów, aprobat i referencji potwierdzających możliwość zastosowania zamiennych urządzeń. Bezwzględnie konieczne jest poza tym uzyskanie zgody (na taką zamianę) Projektanta i autora technologii, pod rygorem utraty gwarancji technologicznych.

11.4.1. Instalacja kanalizacji

Instalację kanalizacji wewnętrznej zaprojektowano z rur z PCV-U kielichowych, na uszczelki gumowe do kanalizacji zewnętrznej, klasy N (dla instalacji ułożonych pod posadzkami) oraz z rur z PCV-U do kanalizacji wewnętrznej dla odcinków zamontowanych ponad posadzką. Średnice rurociągów zamontować zgodnie z dokumentacją projektową.

W projektowanych pomieszczeniach odprowadzenie wód z posadzek wykonać w postaci odwodnienia liniowego (szer. 200 mm, wys. 300 mm, przykrycie rusztem ocynkowanym, kratowym, odpływ pionowy Ø160).

11.4.2. Instalacja wodociągowa

Wewnętrzną instalację wodociagową wykonać z rur PP (polipropylenu) lub LPE Dowlex system KAN-therm z polietylenu, rury łączone na wcisk przy pomocy kształtek z PPSU lub rur z mosiężnych z pierścieniem pełnym.. Średnice i armatura zgodnie z dokumentacją projektową. Zaleca się stosowanie rur w kolorze szarym.

Na podłączeniach do urządzeń technologicznych i przed zaworami służącymi do podłączenia węża zamontować zawory antyskażeniowe.

11.4.3. Instalacje i urządzenia technologiczne

Materiały użyte to wykonania instalacji i urządzeń technologicznych opisano w dokumentacji projektowej, z podaniem ich charakterystyki technicznej, parametrów, typów oraz renomowanych producentów specjalizujących się w wyposażeniu oczyszczalni ścieków.

Materiały, które należy zastosować w poszczególnych obiektach oczyszczalni, to:

11.4.4.1. Reaktor biologiczny

Piaskownik poziomo-wirowy (wykonany z kompozytów poliestrowo-szkłanych) o średnicy 100 cm i wysokości cylindrycznej części dopływowej 90 cm z komorą piaskową o średnicy 60 cm i głębokości 250 cm. Ścieki doprowadzane są do piaskownika odcinkiem kanału wykonanego z kompozytu poliestrowo-szkłanego, połączonym z rurociągiem doprowadzającym ścieki surowe. W komorze piaskowej zamontowana jest specjalna pompa do piasku z osłoniętym uszczelnieniem mechanicznym, wirnik typu „Vortex”, P=2,2 kW, wersja do ustawienia przenośnego, z kolanem przyłączeniowym. Sterowanie pracą pompy automatycznie-czasowe. Do demontażu pompy służy przenośny żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym o udźwigu 150 kG (wyk. stal kwasoodporna). Przewód tłoczny pompy stanowi początkowo rura elastyczna połączona ponad poziomem ścieków przez szybkozłącze (łącznik stały z kołnierzem DN80)) z rurą stalową Ø86x3,0 mm, materiał stal kwasoodporna, gat. 0H18N9). Pompa wyposażona jest w przewód obejściowy, tzw. “by-pass” DN50 z (Ø56x3,0 mm, materiał j.w.) z zaworem kulowym DN50, wykonanie w wersji kwasoodpornej. Montaż do kołnierzy zasuwy przez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu, a następnie kołnierz luźny (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową). Do komory piaskowej piaskownika doprowadzone jest również sprężone powietrze ze stacji dmuchaw. Instalacja sprężonego powietrza służy do “wzruszania piasku”; pełni funkcję pomocniczą przy usuwaniu piasku przez pompę wirową.

Koryta przelewowe o wym. 300×300 mm, wykonane z kompozytu poliestrowo-szkłanego (segmenty). Koryta wyposażone są w regulowane przelewy rurkowe, pobierające ścieki spod dna koryt. Wloty przelewów rurkowych chronione są od spodu koryta deflektorem. Rozmieszczenie i średnica przelewów rurkowych musi zapewnić równomierne odprowadzenie ścieków oczyszczonych z reaktora w dostosowaniu do wydajności dmuchaw oraz przyjętego czasu cyklu odprowadzenia ścieków. Przelewy rurkowe pobierają oczyszczone ścieki z głębokości ok.20 cm poniżej powierzchni ścieków. Budowa koryt musi zapobiegać możliwości przedostania się substancji utrzymujących się na powierzchni reaktora do odpływu. Koryta podwieszone są do wsporników wykonanych z ze stali kwasoodpornej gat. AISI 304 przytwierdzonych do ścian reaktora. Wymagana jest możliwość śrubowej regulacji położenia wysokościowego koryt na wspornikach.

Ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy z dyfuzorami dyskowymi membranowymi przeznaczonymi do pracy nieciąglej, wykonany z wysokoudarowego PVC przeznaczonego do pracy w ściekach komunalnych. Podstawy dyfuzorów fabrycznie montowane do rozdzielaczy w celu zapewnienia najwyższej jakości i trwałości układu. Membrana z elastomeru EPDM z otworami wykonanymi techniką laserową, w celu przedłużenia trwałości membrany. Ilość otworów na powierzchni czynnej nie mniej niż 12otw/cm², w celu zapewnienia równomierności rozdziału powietrza. Oring zintegrowany z membraną zapewniający długotrwałą szczelność układu. Każdy dysk wyposażony w płytę podtrzymującą membranę zapewniającą otwarcie dysku przy minimalnym przepływie powietrza 0,9Nm³/dysk i zabezpieczającą przed cofnięciem się cieczy do rusztu. Każdy dysk wyposażony w kryzę gwarantującą stabilną pracę układu w przypadku uszkodzenia części membran. Każda sekcja rusztu wyposażona w indywidualny automatyczny system odwadniania. Elementy podporowe regulowanej wysokości – ułatwienie wypoziomowania, podpory oraz elementy mocujące wykonane ze stali kwasoodpornej. Rura doprowadzająca powietrze od krawędzi zbiornika ze stali kwasoodpornej. System napowietrzania ma zapewnić pełne mieszanie (przy pomocy sprężonego powietrza) komór oczyszczania w czasie fazy napowietrzania oraz uwzględniać charakterystykę przepływów hydraulicznych pomiędzy komorą ciśnieniową i bezciśnieniową w poszczególnych cyklach pracy reaktora. Producent rusztu wykona i dostarczy dokumentację montażową uwzględniającą optymalne rozmieszczenie dyfuzorów i kolektorów powietrznych.

Podnośniki powietrzne (tzw. pompa "mamut"), DN100 (Ø 106x3,0 mm), materiał stal kwasoodporna, gat. 0H18N9, łączone z armaturą poprzez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu, a następnie kołnierz luźny (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową).

Rurociągi technologiczne DN200 i DN100 (grub. ścianki 3,0 mm, materiał stal kwasoodporna, gat. 0H18N9) łączone z armaturą poprzez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu, a następnie kołnierz luźny (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową, PN10, wykonanie zgodnie z DIN 2642), śruby ze stali gat. AISI 304.

Zasuwy DN200 i DN100, nożowe, kołnierzowe, z napędem ręcznym, z nie wznoszącym się trzpieniem, wykonanie standardowe (korpus - GG-25, zasuwa - 1H18N9T, uszczelnienie – EPDM, trzpień - 1H18N9T, lakierowanie – powłoka epoksydowa EKB RAL 5010, ca 160 µm).

Pompy zatapialne, wirowe, przystosowane do pompowania osadu nadmiernego, $Q=15 \text{ m}^3/\text{h}$, $h=8\text{m}$, $n=2900\text{obr./min.}$, $P=0,9 \text{ kW}$, wersja bez kolana sprzęgłowego, z węzłem elastycznym DN50, podłączone do rurociągu stalowego DN80 ($\varnothing 86 \times 3,0 \text{ mm}$, materiał stal kwasoodporna, gat. 0H18N9). Pompy służą do usuwania osadu nadmiernego do zbiornika osadu nadmiernego. Są one wyposażone w "by-pass" DN50 ($\varnothing 56 \times 3,0 \text{ mm}$, materiał stal kwasoodporna, gat. 0H18N9) z zaworem kulowym DN50. Wylot "by-pass" doprowadzony jest do sąsiedniej komory. Pompy zamontowano przy ścianie zewnętrznej reaktora, w miejscu połączenia ze ścianą środkową, dzielącą komorę oczyszczania na dwa ciągi technologiczne.

Inne wyposażenie wg dokumentacji projektowej.

11.4.4.2. Stacja dmuchaw .

Dmuchawy usytuowane piętrowo we wspólnej obudowie dźwiękochłonnej (2 szt.), $Q=2,53 \text{ m}^3/\text{min.}$ (wymagany zakres regulacji od 1 do $2,53 \text{ m}^3/\text{min.}$), $p=0,035 \text{ MPa}$, $P=4,0 \text{ kW}$, spełniające następujące wymagania:

Stopień sprężający wyposażony w system redukcji pulsacji (wiryki trójkątne oraz kanały rozprężowe), łożyska o trwałości projektowej minimum 100.000 godzin pracy przy pełnym obciążeniu.

Aktywne tłumiki na ssaniu i tłoczeniu, po stronie zasysającej z możliwością regulacji, tłumiki bez materiałów wypełniających (pianki, folie aluminiowe), co eliminuje niebezpieczeństwo wtłaczania cząstek materiałów wypełniających do rurociągu i dyfuzorów (uniknięcie przyczyny zatykania dyfuzorów i konieczności częstych i kosztownych wymian i konserwacji systemów napowietrzających).

Ze względu na piętrową zabudowę, aby ułatwić czynności eksploatacyjne dmuchawa wyposażona w króćce wraz ze specjalnymi węzłami ułatwiającymi wymianę oleju bez konieczności otwierania korków spustowych i korków wlewu oleju.

Dmuchawa dostosowana do pracy przy temperaturze otoczenia od -25 do $+50^\circ\text{C}$.

Dmuchawa wyposażona w automatyczną regulację prawidłowego naciągu pasów klinowych.

Dmuchawa wyposażona w układ monitorujący pracę dmuchawy.

Układ elektroniczny monitoruje i wyświetla oraz zapisuje w pamięci następujące parametry pracy dmuchawy:

- temperaturę tłoczonego powietrza,
- ciśnienie powietrza,
- temperaturę oleju w obu komorach olejowych,
- szybkość obrotową oraz kierunek obrotów,
- poziom i wycieki oleju,
- temperaturę wewnątrz obudowy,
- stan czystości filtra powietrza.

Pamięć programu przechowuje sygnały o zaistniałych nieprawidłowościach w pracy. Układ wyposażony jest w obwód alarmowy. W przypadku sygnału o nieprawidłowościach w pracy urządzenia, następuje sygnalizacja, a dmuchawa zostaje przełączona w stan pracy trybu awaryjnego. Jednocześnie system powiadamia o konieczności przeprowadzenia przeglądów okresowych.

Moduły sterujące działaniem (cyklami technologicznymi) wielofunkcyjnego reaktora porcjowego, składające się z przepustnic o działaniu mechanicznym i ręcznym oraz sterownika z algorytmem sterującym pracą modułu.

Rurociągi powietrzne zamontowane w stacji dmuchaw należy wykonać ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9, grub. ścianek 2 mm w izolacji termicznej grub. 50 mm i osłonie z blachy aluminiowej. Armatura na przewodach powietrznych powinna być przystosowana do transportu gorącego powietrza.

11.4.4.3. Studnia sita pionowego z zadaszeniem

Przepustowość sita powinna wynosić co najmniej 17 l/s . Moc silnika $P=1,5 \text{ kW}$. Całkowita wysokość instalacji wynosi 6560 mm (szczegóły wg projektu technicznego). Sito powinno składać się z króćca dopływowego DN200, przelewu awaryjnego, kosza z otworami o średnicy 6 mm, pionowego przenośnika ślimakowego, strefy prasowania i odwadniania skratek ok. 30 % suchej masy oraz rynny zrzutowej. Część nadziemna sita powinna

być wykonana w wersji zapobiegającej zamarzaniu w okresie zimowym (kabel grzewczy 0,8 kW). Sito podłączone jest do instalacji wodociągowej przewodem DN25, który należy zabezpieczyć przed zamarzaniem. Zrzut skratek odbywa się do worka foliowego lub pojemnika (pojemnik ocynkowany ogniowo, wyposażony w 4 kółka jezdne, z klapą, pojemność ok. 1 m³). Instalacja zapewnia automatyczne usuwanie skratek ze ścieków. Separacja odbywa się na cylindrycznym sicie, czyszczonym za pomocą szczotek. Sito zintegrowane jest ze ślimakowym transporterem skratek, w którym zmniejszający się skok ślimaka powoduje także odwadnianie skratek. Strefa prasowania skratek jest płukana automatycznie. Instalacja wykonana jest ze stali nierdzewnej typu 1.4301. Sito podłączone jest do kanalizacji poprzez zasuwę nożową, międzykołnierzową, DN200 napęd ręczny z przedłużką wrzecioną, umożliwiającą zamykanie zasuwę z poziomu terenu kluczem „kwadrat”. Zasuwa służy do zamknięcia dopływu ścieków w przypadku konieczności naprawy lub przeglądu sita. Sito dostarczane jest łącznie z niezbędnymi zamocowaniami i podporami bocznymi i dennymi, ogrzewaną szafką sterowniczą w obudowie ze stali nierdzewnej (łącznie ze sterowaniem płukania praski), wyłącznikiem przeciążeniowym, podporą panelu sterowania, zamkniętą rynną zrzutową z obejmą do podwieszania worków. Sito montowane jest na nadbetonie, wykonanym z betonu B20, zgodnie z częścią graficzną projektu.

W celu zapewnienia dokładnego wykonania instalacji, należy przy zamówieniu pompowni zwrócić uwagę na prawidłowe wykonanie płyty przykrywającej studnię, umożliwiającą montaż sito pionowego.

11.4.4.4. Zbiornik osadu nadmiernego.

Pompa zatapialna, wirowa, przystosowane do pompowania osadu nadmiernego, Q=15 m³/h, h=8m, n=2900obr./min., P=0,9 kW, wersja bez kolana sprzęgłowego, z węzłem elastycznym DN50, podłączone do rurociągu stalowego DN80 (Ø86x3,0 mm, materiał stal kwasoodporna, gat. 0H18N9). Pompy służą do usuwania osadu nadmiernego do zbiornika osadu nadmiernego. Są one wyposażone w „by-pass” DN50 (Ø56x3,0 mm, materiał stal kwasoodporna, gat. 0H18N9) z zaworem kulowym DN50. Wylot „by-pass” doprowadzony jest do sąsiedniej komory. Pompy zamontowano przy ścianie zewnętrznej reaktora, w miejscu połączenia ze ścianą środkową, dzielącą komorę oczyszczania na dwa ciągi technologiczne.

11.4.4.5. Pompownia ścieków

Pompownię ścieków surowych należy wykonać z gotowych do wbudowania na placu budowy elementów prefabrykowanych z polimerobetonu, posadowionych na przygotowanym podłożu. Zbiornik przepompowni o średnicy 1500 mm musi spełniać normy wytrzymałościowe dla zbiorników całkowicie posadowionych w gruncie. Przed dostawą zbiorników na budowę, należy dostarczyć Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia atesty producenta przepompowni, tzn. deklarację zgodności, aprobaty techniczne. Płaszcz zewnętrzny zbiornika musi być szczelny, bez jakichkolwiek śladów wiercenia, pokrywa włazowa musi być w kształcie prostokąta, zamykana na kłódkę, szczelna, zabezpieczającą przed dostaniem piasku i zanieczyszczeń do zbiornika, z kratą bezpieczeństwa. Krata bezpieczeństwa wykonana z laminatu poliestro-szklanego lub stali kwasoodpornej zabezpiecza przed wpadnięciem do zbiornika przy otwartej klapie podczas wietrzenia. Pokrywa musi być zamykana na kłódkę i posiadać wbudowane na stałe zabezpieczenie przed przypadkowym zamknięciem w czasie prowadzenia robót serwisowych np. od wiatru. Przejście króćca tłoczego przez ścianę zbiornika musi być szczelne, wykonane jako monolit, tzn. osadzone przed dostawą zbiornika. Przejście do podłączenia rurociągów doprowadzających ścieki do zbiornika musi być szczelne, wyposażone w uszczelnienie gumowe przed dostawą zbiornika. Zbiornik pompowni powinien być wyposażony w dwie wywiewki wentylacyjne wykonane ze stali, co zabezpieczy przed uszkodzeniami mechanicznymi, zakończone tzw. „labiryntem” tak aby uniemożliwić wrzucenie do przepompowni przedmiotów typu prety itp. Na płycie górnej musi być zamocowana poręcz żłazowa umożliwiającą swobodne schodzenie i wychodzenie z wnętrza zbiornika.

Pompownię należy wyposażyć w następujące elementy wyposażenia konstrukcyjnego i technologicznego:

drabina żłazowa stała, pomost obsługowy stały z ażurową kratą przeciwpoślizgową z laminatu poliestrowo-szklanego lub ze stali, wsporniki pomostu, poręcz żłazowa.

Mocowanie elementów konstrukcyjnych stalowych musi się odbywać bez przewiercania na wylot ścian zbiornika, wszystkie elementy złączne wykonane ze stali nierdzewnej.

Wywiewki stalowe wentylacji grawitacyjnej: nawiewna i wywiewna, zespół sygnalizacji poziomu związany z łańcuchem ze stali nierdzewnej, dociążony specjalnym obciążnikiem, kolana sprzęgające mocowane do podstawy żeliwnej zabetonowanej w dnie zbiornika (bez wiercenia dna) gwarantującej szczelność zbiornika, usztywnienie prowadnic do opuszczania pomp – zabezpiecza przed wysprężeniem pompy podczas jej opuszczania, prowadnice pomp nie mniejsze niż 1½” i zachowujące stały rozstaw nie mniejszy niż 200mm na długości zbiornika, wyjście kołnierzowe na tłoczeniu za zbiornikiem przepompowni.

Rozdzielnice sterujące pracą pomp z pełnym zabezpieczeniem i systemem sterowania – posiadające deklaracje zgodności. Elementy pionu tłoczego zawieszone na belce i podciągach, wykonanie z rur ze stali

kwasoodpornej grub. ścianki 3 mm, elementy konstrukcyjne stalowe wyposażenia przepompowni wykonać ze stali kwasoodpornej,

Elementy układów sterowniczych:

rozdzielnice sterujące pracą pomp z pełnym zabezpieczeniem i systemem sterowania – posiadające deklaracje zgodności,

obudowa wykonana z niepalnego tworzywa poliestrowego,

podwójne drzwi,

sterowanie naprzemienną pracą pomp za pomocą rozdzielnicy usytuowanej na przepompowni na wysokości nie mniejszej niż 0,5m od powierzchni płyty górnej, co zabezpieczy np. przed zasypaniem śniegiem w okresie zimowym,

kable pomp i układu sygnalizacji poziomów wychodzące z przepompowni do rozdzielnicy powinny być osłonięte metalową rurą,

zespół sygnalizacji poziomu związany z łańcuchem ze stali nierdzewnej, dociążony specjalnym obciążnikiem,

rozdzielnice wyposażać w wyłącznik różnicowoprądowy 30mA stanowiący zabezpieczenie przeciwporażeniowe, elektroniczny wykrywacz zaniku i asymetrii faz, liczniki czasu pracy pomp, zabezpieczenie przeciążeniowe,

system sterowania oparty o sterownik typu SP,

gniazdo serwisowe 230V,

akustyczno optyczny wskaźnik stanów alarmowych na rozdzielnicy sygnalizujący:

- awarię pompy I (tzn. przerwanie obwodu sterowniczego)
- awarię pompy II (tzn. przerwanie obwodu sterowniczego)
- osiągnięcie awaryjnego poziomu ścieków

Pompy:

dwie pompy do ścieków gospodarczo-bytowych i przemysłowych z wirnikiem „vortex”, o charakterystyce

$Q=8$ l/s, $h=7,6$ m, $P=1,5$ kW, swobodny przelot pompy nie mniejszy niż 80 mm,

opuszczanie pomp po 2 szt. prowadnic nie mniejszych niż 1½” i zachowujących stały rozstaw nie mniejszy niż 200mm na długości zbiornika,

silnik musi posiadać zabezpieczenia termiczne na każdej fazie stojana, silnik musi posiadać czujnik wilgoci,

pompa musi posiadać podwójne uszczelnienia mechaniczne oddzielone komora olejową,

silnik musi być chłodzony przez medium bez dodatkowych zewnętrznych lub wewnętrznych obiegów chłodzących,

pompy muszą posiadać deklaracje zgodności i aprobaty techniczne COBRTI INSTAL.

11.4.4.6. Stacja odwadniania osadu

Urządzenie odwadniające nadmierny osad czynny w workach z tkaniny filtrującej, wykonane ze stali nierdzewnej. Osad mlewa się do worków, woda filtruje na zewnątrz i jest odprowadzana do kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków, a części stałe osadu pozostają wewnątrz worków. Urządzenie zamknięte jest od góry, a filtracja wspomagana nadciśnieniem dzięki pracy sprężarki (konieczne ciśnienie 7 atm., $V=25$ l). W skład kompleksowej dostawy stacji odwadniania osadu wchodzi stacja przygotowania i dawkowania polielektrolitu o poj. min. 500l, wyposażona w mieszało i pompę dozującą, mieszacz statyczny (służący do mieszania osadu z polielektrolitem) oraz wózek do transportu napełnionych osadem worków. Worki powinny być wykonane ze specjalnej tkaniny umożliwiającej odwadnianie osadu. Praca urządzeń stacji odwadniania odbywa się w trybie automatycznym i kontrolowana jest elektronicznie poprzez programowalny sterownik. Szafa sterująca urządzeniami kontroluje pracę pompy osadu, pompy polielektrolitu oraz mieszała w zespole przygotowania polielektrolitu. Układ sterowania pozwala na modyfikacje poszczególnych czasów pracy urządzenia (czas pierwszego napełniania worków, czas dopełniania); system automatycznego pomiaru czasu pierwszego napełniania i czasów dopełniania, powiązany jest z układem alarmowym uaktywniającym się w przypadku przekroczenia założonych czasów bezpieczeństwa. System alarmowy uwzględnia możliwość alarmowania o braku osadu w zbiorniku oraz o braku polielektrolitu. Przy aktywacji alarmu następuje całkowite wyłączenie wszystkich urządzeń do czasu przybycia obsługi. Urządzenie wyposażone jest w pneumatyczny, przeponowy zawór odcinający dopływ osadu, działający pod ciśnieniem 3,5 atm, kontrolowany przez panel sterujący. Proces odwadniania osadu wspomagany jest nadciśnieniem 0,2-0,3 atm. W zależności od poziomu osadu w workach naprzemiennie doprowadzany jest osad i sprężone powietrze do komory nad workami. System modułowy - istnieje możliwość podwojenia wydajności poprzez zainstalowanie odpowiedniego modułu rozszerzającego. Urządzenie powinno być wyposażone w sześć króćców do podwieszania worków (wydajność co najmniej 69 kg/d suchej masy osadu).

Urządzenie odwadniające osady piaszczyste z tkaniny filtrującej, wykonane ze stali nierdzewnej. Osad mlewa się do worków, woda filtruje na zewnątrz i jest odprowadzana do kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków, a części stałe osadu pozostają wewnątrz worków. Urządzenie powinno być wyposażone w dwa króćce do podwieszania worków.

11.4.4.7. Filtr powietrza

Filtr zaprojektowano w formie typowej studni kanalizacyjnej z kręgów o średnicy 150 cm i głębokości (w świetle) 200 cm. W zbiorniku będzie się znajdowała warstwa torfu wysokiego lub kory o grubości 150 cm, ułożona pomiędzy podwójną warstwą siatki ocynkowanej o oczkach 5x5 mm. Dolne warstwy siatki usytuowane są na kracie pomostowej opartej na podporach z cegły pełnej kl. 100. Powietrze dopływa do przestrzeni pod filtrem, przechodzi przez filtr oczyszczając się i jest wyciągane przez wentylator dachowy o mocy $P=0,18$ kW umieszczony w stropie zbiornika na podstawie typu BI. Przewody doprowadzające powietrze do filtra należy wykonać z rur PVC Ø160x4,0 mm.

11.4.4.8. Stacja zlewna

Zaprojektowano jednostanowiskowy punkt zlewny ścieków dowożonych transportem asenizacyjnym. Urządzenia stacji umieszczone będą w izolowanym i ocieplonym kontenerze o wymiarach 4,0x2,5x1,8 m, w wykonaniu ze stali nierdzewnej. Kontener wyposażony jest w WC. Opróżnianie wozów asenizacyjnych odbywać się będzie za pośrednictwem typowego przewodu elastycznego z szybkozłączem. Stacja mierzy i kontroluje parametry oraz ilość dostarczonych ścieków, zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości (zgodnych z przyjętymi normami).

Odbiór ścieków rozpoczyna się przez podłączenie węża samochodu asenizacyjnego do układu odbioru ścieków za pomocą złącza. Przewoźnik wyposażony w identyfikatory transponderowe dokonuje swojej identyfikacji, następuje otwarcie zasuwy i wlot ścieków na sito z prasą. Zanieczyszczenia stałe płynące ze ściekami osadzają się na sicie. Zgarniacz ślimakowy zgarnia skratki z sita i transportuje je do kosza zasypowego prasy do skratek. Skratki są prasowane i wydalone na zewnątrz do podczepianych worków plastikowych. Następnie ścieki przepływają przez czujnik przepływomierza i moduł pomiarowy, w którym odbywa się pomiar odczynu pH, konduktancji K, temperatury T. Kontakt ze ściekami odbywa się w kapsule osłoniętej osłoną metalową, azurową od strony ścieków, która zabezpiecza sondy przed uszkodzeniem i zamuleniem. W przypadku, gdy parametry mierzonego ścieku nie mieszczą się we właściwych (określonych przedziałach wartości), zasuwa zostanie automatycznie zamknięta, a odbiór ścieków przerwany.

Stacja wyposażona jest w układ umożliwiający pobranie próbki oddawanych ścieków do badań laboratoryjnych. Próbkę można pobrać również "ręcznie" w układzie UAP (identyfikator "Bierz próbkę"). Całkowita ilość oddanych ścieków zostaje zliczona przez przepływomierz elektromagnetyczny.

Po zakończeniu odbioru ścieków od danego dostawcy, zostaje automatycznie zamknięta zasuwa, natomiast otwierają się zawory w kolektorach płuczających, następuje przepłukanie układu wodą i tym samym przygotowanie instalacji do następnego odbioru ścieków.

Pracą całego układu ścieków zarządza panel sterujący wyposażony w komputer, drukarkę i czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców. Po każdorazowym zlewie ścieków można wydrukować raport dostawy zawierający:

- Nr dostawcy
- Daty i godziny
- Ilość dostarczonych ścieków w danym dniu ogółem
- Ilość obecnie dostarczonych ścieków
- Wartość pH, konduktancji i temperatury
- Nr pobranej próbki (w przypadku zastosowania UAP)
- Kontyngentu ustalonej ilości ścieków dla danego klienta

Karta pamięci PCMCIA w komputerze stacji zlewniczej STZ rejestruje w wybranym okresie dane o ok. 10370 dostawach tzn. nazwy klientów, ilość oddanych ścieków oraz ich parametry pH, konduktancja (zasolenie) mS, temperaturę T. Sterownik stacji powinien współpracować z komputerem głównym oczyszczalni przy pomocy protokołu MODBUS łączem RS 485.

11.4.4.10. Filtr powietrza punktu zlewnego

W celu dezodoryzacji powietrza ze zbiornika ścieków dowożonych zaprojektowano filtr powietrza, charakteryzujący się bardzo wysoką skutecznością usuwania odorów i szkodliwych związków chemicznych, niezawodnością działania w każdej porze roku, niewrażliwością na zmiany temperatury i korozję, możliwością

wyłączenia i włączenia instalacji bez konsekwencji technologicznych. Filtr działa w pełni bezobsługowo i jest wyposażony w następujące urządzenia wspomagające:

a) układ zasilający - sterowniczy całej instalacji wyposażony w następujące systemy kontrolno-pomiarowe:

- kontrola ciśnienia powietrza w urządzeniu z wyprowadzeniem sygnału alarmowego przekroczenia wartości granicznej
- kontrola temperatury powietrza za filtrem z wyprowadzeniem sygnału alarmowego przekroczenia wartości granicznej
- wyprowadzenie wspólnego sygnału o awarii systemu na zewnątrz tablicy
- licznik czasu pracy

b) wentylator o mocy 3 kW; 380V, w obudowie dźwiękochłonnej wykonanej ze stali nierdzewnej AISI 304 (60x60x90 cm).

c) odkraplacz o średnicy 315 mm wykonany z AISI 316

Instalację filtra powietrza należy podłączyć przewodami DN150 i DN100 ze zbiornikiem retencyjnym i stacją zlewną (wykonanie materiałowe: stal kwasoodporna 0H18N9, rury i kształtki Ø154x2,0, Ø104x2,0, kołnierze, śruby). Na końcówce przewodu odprowadzającej powietrze do filtra powietrza, w stacji zlewnej, zamontować przepustnicę wentylacyjną LindabDamper, regulacyjną, z podwójną uszczelką EPDM, typu DRU, d=100, wykonanie ze stali kwasoodpornej.

11.4.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Przechowywanie i składowanie materiałów powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym, wolnym od kamieni i ostrych przedmiotów z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Zasady przechowywania i składowania rur opisano w SST Nr 5.

Zaleca się składowanie materiałów (urządzeń) w opakowaniu producenta tak długo, jak to możliwe.

Należy ściśle przestrzegać wszelkich zasad składowania i przechowywania materiałów podanych przez dostawcę (producenta) tych materiałów.

11.4.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora nadzoru o propozycji zamiany tak szybko jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inspektora nadzoru. Ewentualne zastosowanie zamiennego materiału związane jest z uzyskaniem zgody Projektanta. Stosowanie innych materiałów niż podanych w dokumentacji projektowej jest możliwe pod warunkiem zachowania co najmniej takich samych parametrów technicznych i walorów użytkowych. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora nadzoru materiał z innego źródła. W przypadku zamiaru zamiany urządzeń technologicznych Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia odpowiednich obliczeń technicznych i technologicznych, atestów, aprobat i referencji potwierdzających możliwość zastosowania zamiennych urządzeń. Bezwzględnie konieczne jest poza tym uzyskanie zgody (na taką zamianę) Projektanta i autora technologii, pod rygorem utraty gwarancji technologicznych.

11.4.7. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, aprobatami, atestami, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora nadzoru.

11.5 Sprzęt

Do wykonania prac związanych z wykonaniem instalacji wewnętrznych i technologicznych Wykonawca powinien zastosować odpowiedni sprzęt:

- żurawie budowlane,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,

- zgrzewarki do polietylenu i polipropylenu,
 - wyciąg mechaniczny,
 - ręczny sprzęt do odspajania gruntu i zasypywania wykopów oraz do zagęszczania gruntu,
 - sprzęt niezbędny do montażu urządzeń technologicznych zgodnie z zaleceniami dostawcy (producenta).
- Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zakresem i zasadami opisanymi w dokumentacji technicznej i ST oraz w terminie przewidzianym umową.

11.6 Transport

Wykonawca powinien dysponować następującymi środkami transportu:

- samochód skrzyniowy,
- przyczepa dłuźycowa,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Wszystkie przewożone materiały powinny być transportowane i rozładowywane zgodnie z wytycznymi producenta.

Transport i rozładunek rur i prefabrykatów opisano w SST Nr 5.

11.7 Wykonywanie robót

Wykonywanie robót instalacyjnych wewnętrznych związanych z montażem wodociągów i kanalizacji należy realizować zgodnie z dokumentacją projektową i zasadami opisanymi w SST Nr 5.

Pozostałe roboty związane z montażem urządzeń technologicznych należy wykonać zgodnie z "Wymaganiami ogólnymi" niniejszej ST, dokumentacją projektową oraz wytycznymi dostawców (producentów) tych urządzeń.

11.7.1. Kontrola jakości robót

Kontrolę jakości robót należy prowadzić zgodnie z ogólnymi zasadami kontroli jakości robót podanych w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej ST.

11.7.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów, które będą użyte przy realizacji robót.

11.7.1.2. Kontrola, badania i pomiary w czasie robót

W trakcie wykonywania prac Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli robót w zakresie i z częstotliwością określoną w "Wymaganiach ogólnych".

Prace należy wykonać uwzględniając przepisy i normy oraz zasady obowiązujące przy wykonawstwie robót budowlanych oraz wytyczne podane przez dostawców (producentów) urządzeń. W trakcie realizacji prac należy zachować niezbędne zabezpieczenia i wykorzystać środki zapewniające utrzymanie zgodnego z obowiązującymi przepisami stanu bhp.

Zakres badań niezbędnych do wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie zgodności materiałów z normami, atestami i warunkami ST
- sprawdzenie prawidłowego montażu przewodów i urządzeń,
- sprawdzenie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się w planie i w pionie,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia urządzeń i rurociągów,
- Sprawdzenia poprawności wykonania zasypek.

11.7.1.3. Zakres badań przy odbiorze końcowym

Zakres badań przy odbiorze końcowym obejmuje:

- sprawdzenie dokumentów budowy, a przede wszystkim projektu podstawowego lub rysunków powykonawczych z naniesionymi zmianami i zapoznanie się z protokołami oraz wynikami badań przy odbiorach częściowych,

ogłędziny zewnętrzne oraz sprawdzenie działania instalacji,

11.7.1.4. Opis badań

A) Kolejność badań

a) Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową.

Należy je wykonać przez ogłędziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanych instalacji i porównanie wyniku ogłędzin z dokumentacją projektową oraz zapisami w dzienniku budowy.

b) Sprawdzenie materiałów (urządzeń).

Należy wykonać przez ogłędziny zewnętrzne porównując użyte materiały z odpowiednimi warunkami technicznymi, dokumentacją projektową oraz zaświadczeniami wytwórni.

c) Sprawdzenie prawidłowego montażu urządzeń i instalacji.

Przeprowadza się przez sprawdzenie zgodności montażu urządzeń i instalacji z dokumentacją projektową i dokumentacją techniczno-ruchową producenta (dostawcy).

d) Sprawdzenie głębokości ułożenia przewodu.

Wykonuje się przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i porównuje z projektowanymi rzędnymi.

e) Sprawdzenie prawidłowości wykonania podsypki.

Przeprowadza się przez sprawdzenie zgodności wykonania podłoża z projektem przez ogłędziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża za pomocą miary z dokładnością do 0,01 m w trzech dowolnie wybranych miejscach, oddalonych od siebie o co najmniej 30 m.

f) Sprawdzenie prawidłowego montażu przewodu.

Badanie ułożenia rurociągu na podłożu należy wykonać przez ogłędziny zewnętrzne. Badanie odchylenia osi przewodu należy wykonać miarą z dokładnością do 0,01 m w odległości co najmniej 30 m. Pomiar różnic spadków rurociągów wykonuje się przy użyciu łaty i niwelatora z dokładnością do 0,01 m na długości co najmniej 30 m.

g) Sprawdzenie wykonania zmian kierunku przewodów wykonuje się przez:

stwierdzenie zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania, pomiar zmiany kierunku na złączach rur wykonuje się przez ogłędziny zewnętrzne.

h) Sprawdzenie warstwy ochronnej zasypki.

Wykonuje się przez pomiar grubości warstwy zasypki nad wierzchem rury, badanie materiału użytego do zasypki oraz sprawdzenie stopnia zagęszczenia. Pomiaru grubości zasypki dokonuje się z dokładnością do 0,01 m.

i) Sprawdzenie zasypania rurociągu.

Wykonuje się przez ogłędziny zewnętrzne i wykonanie badań stopnia zagęszczenia gruntu, szczególnie pod jezdniami.

11.7.1.5. Ocena wyników badań

Wyniki badań należy uznać za pozytywne, jeśli zostały dotrzymane wymagania dokumentacji projektowej, ST oraz obowiązujących norm. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostały spełnione, wyniki dla odpowiadającej mu części należy uznać za niezgodne z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań oraz odbioru.

11.7.2. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej ST.

Obmiar robót polega na określeniu ilości wykonanych prac.

Jednostką obmiarową jest metr bieżący wykonanej i odebranej kanalizacji, przewodu tłoczego, wodociągu lub komplet wykonanej instalacji.

11.7.3. Odbiór robót

Odbiory częściowe oraz końcowy powinny być przeprowadzone w zakresie podanym w p. 10.7.2. niniejszej specyfikacji technicznej oraz w “Wymaganiach ogólnych”.

11.7.4. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w “Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST.

11.7.5. Przepisy związane

Przepisami związanymi z niniejszą specyfikacją są odpowiednie normy oraz wytyczne i zasady opracowane przez producentów materiałów (urządzeń).

12. DROGI (SST nr 7).

12.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej części specyfikacji technicznej (ST) są szczegółowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem dojazdów i opasek obiektów (chodników) - (szczegółowa specyfikacja techniczna nr 7).

12.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem dróg i zieleni.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z:

- a) wykopami
- b) wykonaniem warstwy filtracyjnej i podsypki
- c) wykonaniem nawierzchni i krawężników
- d) wykonanie trawników.

12.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w "Wymaganiach ogólnych".

Dodatkowe informacje dotyczące określeń podstawowych związanych z poszczególnymi asortymentami robót podano w pkt. 12.7. "Wykonywanie robót."

12.4 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej ST.

Dodatkowe informacje dotyczące materiałów związanych z poszczególnymi asortymentami robót podano w pkt. 12.7. "Wykonywanie robót."

12.5 Sprzęt

Do wykonania prac związanych z wykonaniem robót drogowych Wykonawca powinien zastosować odpowiedni sprzęt przeznaczony do:

- odspajania i wydobywania gruntu (koparki, ładowarki, narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne)
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki)
- sprzęt do zagęszczania gruntu (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.)

Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zakresem i zasadami opisanymi w dokumentacji technicznej i ST oraz w terminie przewidzianym umową.

Dodatkowe informacje dotyczące sprzętu związanego z poszczególnymi asortymentami robót podano w pkt. 12.7. "Wykonywanie robót"

12.6 Transport

Wykonawca powinien dysponować środkami transportu do przewozu mas ziemnych oraz materiałów budowlanych (kostka betonowa, krawężniki, materiał roślinny).

Wszystkie przewożone materiały powinny być transportowane i rozładowywane zgodnie z wytycznymi producenta.

Dodatkowe informacje dotyczące transportu związanego z poszczególnymi asortymentami robót podano w pkt. 12.7. "Wykonywanie robót"

12.7. Wykonywanie robót

12.7.1. Prace przygotowawcze

12.7.1.1. Określenia podstawowe

- a) Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.
- b) Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w "Wymaganiach ogólnych" ST

12.7.1.2. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

12.7.1.3. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

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

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

12.7.1.4. Sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

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

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

12.7.1.5. Zasady wykonywania prac pomiarowych

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

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

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

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

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora nadzoru 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 Inspektora nadzoru.

Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora nadzoru.

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

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

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

12.7.1.6. 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.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze).

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. 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 Inspektora nadzoru.

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 repera i jego rzędnej.

12.7.1.7. Wyznaczenie 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.

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 5 cm. 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. 12.7.1.3.

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

12.7.1.8. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

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

Do 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.

12.7.1.9. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGJK (1,2,3,4,5,6,7).

12.7.1.10. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi nadzoru.

12.7.2. Rozebranie elementów dróg

12.7.2.1. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg (warstw nawierzchni, krawężników, obrzeży) obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich zbytecznych elementów zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazanych przez Inspektora nadzoru.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inspektora nadzoru może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST lub przez Inspektora nadzoru

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

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w SST Nr1.

12.7.2.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

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

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST Nr1.

12.7.2.3. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla rozbiórki warstw nawierzchni:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

b) dla rozbiórki krawężników, obrzeży i oporników:

- odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

12.7.3. Wykopy

12.7.3.1. Zasady prowadzenia robót

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

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inspektora nadzoru.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inspektor nadzoru dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odpajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

12.7.3.2. Zasady zagęszczenia gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tablicy 1.

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:	
	dróg	
	ruch ciężki i bardzo ciężki	ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanych w tablicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w SST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi nadzoru.

12.7.3.3. Ruch budowlany.

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkłada) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

12.7.3.4. Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 12.7.3.2.

12.7.3.5. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ wykopów w gruntach I-V kategorii obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- rekultywację terenu.

12.7.6. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

12.7.6.1. Określenia podstawowe

Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w „Wymaganiach ogólnych” ST.

12.7.6.2. Charakterystyka techniczna kostki brukowej

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm

Do nawierzchni dla ruchu samochodowego stosuje się kostkę o grub. 80 mm. Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 3 mm,
- na szerokości ± 3 mm,
- na grubości ± 5 mm.

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 i wynosić nie więcej niż 5%.

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250.

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

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

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

12.7.6.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

a) Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”.

Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701

b) Kruszywo

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

c) Woda

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250.

d) Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną. Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli. Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

12.7.6.4. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na

miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

12.7.6.5. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

12.7.6.6. Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o WP > 35.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w pkt.

12.7.4. niniejszej ST „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

12.7.6.7. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

12.7.6.8. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 lub inne typy krawężników zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

12.7.6.9. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B-06712. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

12.7.6.10. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru. Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

12.7.6.11. Kontrola jakości robót

a) Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót. Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada odpowiedni atest wyrobu.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni). Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt. 12.7.6.2. i wyniki badań przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

b) Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i ST.

c) Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz niniejszą ST.

d) Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej ST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

e) Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łata lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

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

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

f) Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor nadzoru.

12.7.6.12. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ewentualnie wykonanie ławy pod krawężniki.

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

12.7.6.13. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

12.7.7. Krawężniki betonowe

12.7.7.1. Określenia podstawowe

Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, oraz nawierzchnie drogowe.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymaganiach ogólnych” ST.

12.7.7.2. Opis materiału

Do budowy krawężników (wg klasyfikacji zgodnej z BN-80/6775-03/01) należy zastosować krawężniki betonowe typu U – uliczne, prostokątne ścięte - rodzaj „a”, dwuwarstwowe, gatunek 1.

12.7.7.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01, nie powinny przekraczać następujących wartości:

- a) Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników - 2 mm
- b) Szczurby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) – niedopuszczalne
- c) Szczurby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie - liczba max 2, długość max 20 mm, głębokość max 6 mm.

12.7.7.4. Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych. Należy je układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

12.7.7.5. Beton i jego składniki

a) Beton do produkcji krawężników

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250, klasy B 25 i B 30. W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250.

b) Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731 -08.

c) Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

d) Woda

Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

12.7.7.6. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.
Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

12.7.7.7. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy zastosować beton klasy B 10, wg PN-B-06250.

12.7.7.8. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

12.7.7.9. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

12.7.7.10. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

12.7.7.11. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-8 8/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

12.7.7.12. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

12.7.7.13. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/S845-02. Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

12.7.7.14. Ustawienie krawężników betonowych

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/S845-02. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

12.7.7.15. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1 :2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

12.7.7.16. Kontrola jakości robót

a) Krawężniki

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi nadzoru do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami niniejszej ST. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

b) Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów.

c) Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

d) Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową,
- profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą, dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.

e) Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.

f) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

g) Zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m.

h) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

i) Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

12.7.7.17. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

12.7.7.18. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

12.8 Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w „Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST.

Dodatkowe informacje dotyczące kontroli jakości robót związanego z poszczególnymi asortymentami robót podano w pkt. 12.7. „Wykonywanie robót”.

12.9 Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w „Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST.

12.10 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST.

Dodatkowe informacje dotyczące odbioru robót związanego z poszczególnymi asortymentami robót podano w pkt. 12.7. „Wykonywanie robót”.

12.11 Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w „Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST.

Dodatkowe informacje dotyczące cen jednostkowych związanych z poszczególnymi asortymentami robót podano w pkt. 12.7. „Wykonywanie robót”.

12.12 Przepisy związane

Normy

1. BN-72/8932-01

2. PN-B-04481

Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

3. PN-/B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
4. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia
5. BN-68/8931-04
6. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
7. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
8. PN-B-06250 Beton zwykły
9. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
10. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
11. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
12. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic,
parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
13. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg,
ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
14. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
15. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
16. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
17. PN-B-06250 Beton zwykły.
18. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.
19. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
20. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
21. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
22. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni
drogowych. Żwir i mieszanka.
23. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni
drogowych. Piasek.
24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
25. BN-74/677I-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
26. BN-64/S845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.
27. PN-G-98011 Torf rolniczy.
28. PN-R-67022 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste.
29. PN-R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste.
30. PN-R-70360 Cebule, bulwy, kłącza i korzenie bulwiaste roślin ozdobnych.
31. BN-73/0522-01 Kompost fekalioowo - torfowy
32. BN-76/9125-01 Rośliny kwiatnikowe jednoroczne i dwuletnie.
33. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości
zanieczyszczeń obcych.
34. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
35. PN-B-06714-I7 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
36. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
37. PK-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą
bezpośrednią.
38. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości
zanieczyszczeń organicznych.
39. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw

13. INSTALACJE ELEKTRYCZNE (SST nr 8)

13.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej części specyfikacji technicznej (ST) są szczegółowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych (szczegółowa specyfikacja techniczna nr 7).

13.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z:

- a) układaniem kabli zasilających i sterowniczych,
- b) montażem rozdzielni,
- c) montażem AKPiA,
- d) montaż instalacji oświetleniowej.

13.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w "Wymaganiach ogólnych" ST.

13.4 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i przechowywania podano w "Wymaganiach ogólnych" niniejszej ST.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST. Odstępstwa od dokumentacji technicznej są dopuszczalne jedynie pod warunkiem zapewnienia co najmniej takich samych parametrów technicznych i użytkowych, na zasadach opisanych w "Wymaganiach ogólnych".

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora nadzoru o swoim wyborze tak szybko jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inspektora nadzoru. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora nadzoru materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora nadzoru. 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 za wykonaną pracę.

Warunkiem dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania są:

- oznaczenie zgodności z wymaganiami PN
- znak jakości wyrobu Q
- znak CE - gdy to wymagane
- znak bezpieczeństwa B - gdy to wymagane
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione Laboratorium
- spełnianie określonych w ST wymagań
- decyzja o ich zabudowaniu podjęta przez Inspektora nadzoru.

13.5 Sprzęt

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania sprzętu, narzędzi i elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania. Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zakresem i zasadami opisanymi w dokumentacji technicznej i ST oraz w terminie przewidzianym umową.

13.6 Transport

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót.

13.7 Wykonywanie robót

Wykonawca robót elektrycznych jest odpowiedzialny za prowadzenie robót elektrycznych zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót. Odpowiada ponadto za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

13.7.1. Instalacje elektryczne oświetleniowe i siłowe wewnętrzne

13.7.1.1. Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-C-S o napięciu znamionowym 400/230AV prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz.

13.7.1.2. Złącza instalacji elektrycznej budynków, muszą umożliwiać odłączenie instalacji od sieci zasilających i być usytuowane w miejscu dostępnym dla dozoru i obsługi oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami, wpływami atmosferycznymi a także ingerencją osób niepowołanych.

13.7.1.3. Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N).

13.7.1.4. Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować wyłączniki ochronne różnicowoprądowe.

13.7.1.5. W obwodach odbiorczych instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych należy stosować wyłączniki nadmiarowe o prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników, wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć, charakterystyce czasowo-prądowej:

typu B dla zabezpieczenia obwodów instalacyjnych

typu C dla zabezpieczenia silników

typu D dla zabezpieczenia odbiorników o ciężkim rozruchu

13.7.1.6. W instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku.

13.7.1.7. Stosować zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.

13.7.1.8. Przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku.

13.7.1.9. Żyły przewodów i kabli w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być wykonane wyłącznie z miedzi.

13.7.1.10. Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach i pozostałych obiektach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania. Wartość rezystancji izolacji kabla określić w temperaturze 20 °C i wyrazić w MQ/km. Winna wynosić dla kabli do 1kV

o izolacji gumowej - 75 MQ/km

o izolacji polietylenowej - 100 MQ/km

13.7.1.11. Minimalne wartości rezystancji izolacji obwodów odbiorczych przedstawia poniżej przedstawiona tabela:

Napięcie znamionowe obwodu [V]	Rezystancja izolacji [MQ]	Napięcie probiercze prądu stałego [V]
do 50V - obwody SELV i PELV	>0,25	250

powyżej 50V do 500V	>0,50	500
powyżej 500V	>1,0	1000

13.7.1.12. Stosować wyłącznie standardowe wsporniki pod korytka, konstrukcje i uchwyty. Wszystkie elementy wraz z normaliami, muszą być ocynkowane.

13.7.1.13. Korytka w ciągach poziomych mocować do wsporników pewnie złączami rozłącznymi w odległościach nie większych niż 2 m. Zastosować korytka perforowane ocynkowane.

13.7.1.14. Przy zmianie kierunku trasy korytek kąt załamania nie może być mniejszy niż 45 stopni dla poprawnego ułożenia przewodów kabelkowych i prawidłowego ich uformowania.

13.7.1.15. Korytka prowadzone na wysokości mniejszej niż 2,5 m muszą być przykryte pokrywą korytek. Korytka układane w ciągach wielokrotnych nie mogą zajmować pasa szerszego niż 1 m.

13.7.1.16. Ciągi pionowe korytek muszą być mocowane do podłoża w odległościach nie większych niż 0,75 m.

13.7.1.17. Wszystkie ciągi korytek muszą być uziemione.

13.7.1.18. Korytka z przewodami instalacji komputerowej powinny być oddalone od pozostałych na odległość nie mniejszą niż 0.4 mb chyba, że producent przewodów poda inne dyspozycje.

13.7.1.19. Listwy instalacyjne wszelkich typów i ich akcesoria, kanały instalacyjne muszą być wykonane z tworzyw sztucznych niepalnych.

13.7.1.20. Listwy instalacyjne z tworzywa sztucznego należy układać na podłożu z godnie z instrukcją producenta.

13.7.1.21. Trasy rurażu, sposób ułożenia rur na różnym podłożu, promień i ilość gięć, w każdym przypadku muszą zapewniać łatwość ich wymiany lub wymiany przewodów.

13.7.1.22. Rury instalacyjne wszelkich typów z tworzyw sztucznych i ich akcesoria, muszą być wykonane z materiałów niepalnych.

13.7.1.23. Każde przejście kabla przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową.

13.7.1.24. Wszystkie rury osłonowe stalowe muszą posiadać końcówki z PVC na obu końcach lub inne skuteczne zabezpieczenie przed uszkodzeniem kabla krawędzią rury.

13.7.1.25. Trasy kabli, sposób ułożenia osłon lub konstrukcji w każdym przypadku zapewniać łatwość ich wymiany lub wymiany kabli.

13.7.1.26. Kable przy podejściach do maszyn, urządzeń, wyłączników i gniazd wtykowych muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi za pomocą rur/rurek stalowych odpowiednio sztywnych lub giętkich.

13.7.1.27. Wszystkie kable muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi i być oznakowane przez producenta (marka). Muszą posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodnie z wymaganiami normy PN-90/E-05023.

13.7.1.28. Sposób ułożenia kabla w ziemi zgodny z normą PN-76/05125.

13.7.1.29. Wszystkie przewody kabelkowe na obu końcach muszą być oznaczone zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej.

13.7.1.30. Każde przejście przewodów kabelkowych przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane.

13.7.1.31. Wszystkie rury/rurki osłonowe stalowe muszą posiadać końcówki z PVC na obu końcach lub inne skuteczne zabezpieczenie przed uszkodzeniem kabla krawędzią rury.

13.7.1.32. Trasy przewodów kabelkowych, sposób ułożenia osłon lub konstrukcji w każdym przypadku muszą zapewniać łatwość ich wymiany lub wymiany przewodów kabelkowych.

13.7.1.33. Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla: obwodów oświetleniowych 1,5 mm² Cu, obwodów gniazd wtykowych i obwodów siłowych 2.5 mm² Cu.

13.7.1.34. Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj przewód ochronny PE - kolor żółtozielony
przewód neutralny N - kolor niebieski

przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, brązowy, czarny i być wykonane na napięcie 750V. 13.7.1.35. Łączniki i gniazda wtykowe powinny być umiejscowione na wysokościach (od wykończonego podłoża pomieszczeń) określonych dokumentacją projektową lub według odmiennych dyspozycji. Przed wykonaniem podłączeń łączników i aparatury należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania.

13.7.2. Źródła światła

Wymagania ogólne dotyczące źródeł światła;

Źródła światła powinny spełniać podane niżej wymagania:

a) Lampy żarowe z wolframowym drutem żarnikowym muszą być zgodne z PN-83/E-06230 i PN-84/E-85000

Lampy fluorescencyjne zgodne z PN-69/E-85001 Temperatura barwowa 4200 - 4500 stopni K.

Lampy wyładowcze rtęciowe Temperatura barwowa 3300 stopni K.

IRC: 60

Lampy wyładowcze sodowe wysokoprężne

Temperatura barwowa 1700-2150 stopni K. IRC: max 65

Lampy wyładowcze metalowo-halogenkowe

Temperatura barwowa stopni 3000-5600K. IRC: 70-92

Lampy wyładowcze sodowe niskoprężne monochromatyczne Parametr 200 Lms/W

13.7.3. Montaż tablic rozdzielczych

Przy wszystkich rozdzielnicach, złączach i tablicach rozdzielczych musi być umieszczony ich schemat ideowy połączeń z opisem aparatury, wielkości nastaw aparatów i prądów znamionowych wkładek bezpiecznikowych. Schematy winny być zabezpieczone przed kurzem i wilgocią przez laminowanie.

13.7.4. Sieci elektryczne zewnętrzne

Wymagania ogólne dotyczące sieci elektrycznej zewnętrznej:

13.7.4.1. Gołe przewody fazowe i uziemiające należy oznaczyć kolorami zgodnie z PN/E-05023.

13.7.4.2. Wszystkie sieci elektryczne zewnętrzne napowietrzne NN i SN muszą spełniać wymagania normy PN-75/E-05100 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.”

Projektowanie i budowa.”

13.7.4.3. Wszystkie sieci elektryczne zewnętrzne i wewnętrzne kablowe NN i SN muszą spełniać wymagania normy PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.”

13.8 Kontrola jakości robót

13.8.1. Przyrządy do badań i pomiarów

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w PZJ.

13.8.2. Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów

13.8.2.1. Badania i pomiary instalacji oświetleniowej i siłowej oraz linii kablowych do 1 kV im towarzyszących obejmują:

- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- Sprawdzenie poprawności połączeń
- Sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listą adresową
- Pomiar rezystancji izolacji obwodów
- Pomiar rezystancji pętli zwarcia
- Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych
- Pomiar rezystancji uziemień korytek

- Badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych
- Badanie obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych towarzyszących instalacjom oświetleniowym i siłowym wewnętrznym
- Sprawdzenie adresów kabli z listą adresową
- Sprawdzenie opasek kablowych
- Sprawdzenie przykrycia z folii ostrzegawczej
- Pomiar rezystancji żył kabla
- Pomiar rezystancji izolacji kabla

13.8.2.2. Pomiary i badania sieci oświetlenia terenu

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów:

- Badanie rezystancji żył linii kablowej 4-ro przewodowej do 1 kV
- Pomiar rezystancji izolacji linii kablowej 4-ro przewodowej do 1 kV

13.8.2.3. Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

Z wykonanych badań i pomiarów oraz z dokonania oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty w ustalony w PZJ sposób.

Badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik.

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokół) z badań i pomiarów.

13.9 Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w „Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST.

13.10 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST.

13.11 Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w „Wymaganiach ogólnych” niniejszej ST.

14. Przepisy związane

Przepisami związanymi z niniejszą specyfikacją są odpowiednie normy oraz wytyczne i zasady opracowane przez producentów materiałów (urządzeń), a w szczególności:

PN-86/E-05003 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

PN-EN 12464-1:2004. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.

Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

PN-EN 12665 Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia

PN-EN 50086-1 2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: „Wymagania ogólne”.

PN-EN 50164-1:2002 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym

PN-EN 50164-2:2003 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów

PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych

PN-EN 50298:2004 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne

PN-EN 50368:2004 Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych

PN-IEC 60050-151:2003 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 151: Urządzenia elektryczne i magnetyczne

PN-IEC 60050-195:2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60050-301:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Terminy ogólne dotyczące pomiarów w elektryce. Przyrządy pomiarowe elektryczne. Przyrządy pomiarowe elektroniczne

PN-IEC 60050-441:2003 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 441: Aparatura rozdzielcza, sterownicza i bezpieczniki

PN-IEC 60050-442:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Sprzęt elektroinstalacyjny

PN-IEC 60050-826:2000/Ap1:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze

PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi

PN-EN 60439-1:2003/A1:2005 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (Zmiana A1)

PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe

PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

PN-EN 60598-1:2005 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania

PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące

PN-EN 60898-1:2003/A11:2006 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A11)

PN-EN 60998-1:2005 Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 61008-1:2005 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 61009-1:2005 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne

PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Część 1-2: Zasady ogólne. Przewodnik B. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych

PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń

PN-EN 61557-1:2002 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 61557-2:2002 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 2: Rezystancja izolacji

PN-EN 61557-3:2003 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 3: Impedancja pętli zwarcia

PN-EN 61557-4:2003 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 4: Rezystancja przewodów uziemiających i przewodów wyrównawczych

PN-EN 61557-5:2004 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 5: Rezystancja uziemień

PN-EN 61557-6:2004 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 6: Urządzenia różnicowoprądowe (RCD) stosowane w sieciach TT, TN i IT

PN-EN 61557-7:2004 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 7: Kolejność faz

PN-EN 61557-10:2004 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 10: Wielofunkcyjne urządzenia pomiarowe do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych

PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania

PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1)

PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne

PN-HD 21.4 S2:2004 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Część 4: Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe

N SEP-E-001 – Sieci niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

11.12.2. Inne

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.

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

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 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 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 późn. 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).

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. nr 219, poz. 1864)