JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA

URZĄDZENIA SANITARNE I OCHRONY ŚRODOWISKA
DR INŻ. RYSZARD WENDA
Lipków, ul. Kontuszowa 19, 05-080 Izabelin

INWESTOR

GMINA RYMANÓW
ul. Mitkowskiego 14a, 38-480 Rymanów

NAZWA i ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO

ROZBUDOWA I MODERNIZACJA
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W RYMANOWIE
Rymanów, ul. Mitkowskiego
nr ewid. działek: 1697/2, 1698, 1705, 1706/2

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Podpisy:

Kierownik zespołu: dr inż. Ryszard Wenda .....

Lipków, maj 2010 r.

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 5

5.1 PRZEDMIOT ST 5
5.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST 5
5.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE 5
5.4 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT 7
5.5 MATERIAŁY 10
5.6 SPRZĘT 11
5.7 TRANSPORT 11
5.8 WYKONANIE ROBÓT 11
5.9 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 12
5.10 OBMIAR ROBÓT 15
5.11 ODBIÓR ROBÓT 16
5.12 PODSTAWA PŁATNOŚCI 17
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 21

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 26
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 58
9.9 OBMIAR ROBÓT 58
9.10 ODBIÓR ROBÓT 58
9.11 PODSTAWA PŁATNOŚCI 58
9.12 PRZEPISY ZWIĄZANE 58
10. ZEWNĘTRZNE SIECI TECHNOLOGICZNE, KANALIZACYJNE I WODOCIĄGOWE (SST NR 5) 62
10.1 PRZEDMIOT ST 62
10.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST 62
10.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE 62
10.4 MATERIAŁY 62
10.5 SPRZĘT 64
10.6 TRANSPORT 65
10.7 WYKONYWANIE ROBÓT 65
11. WEWNĘTRZNE ROBOTY INSTALACYJNE I TECHNOLOGICZNE (SST NR 6) 73
11.1 PRZEDMIOT ST 73
11.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST 73
11.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE 73
11.4 MATERIAŁY 73
11.5 SPRZĘT 88
11.6 TRANSPORT 88
11.7 WYKONYWANIE ROBÓT 89
12. DROGI (SST NR 7). 92
12.1 PRZEDMIOT ST 92
12.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST 92
12.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE 92
12.4 MATERIAŁY 92
12.5 SPRZĘT 92
12.6 TRANSPORT 92
12.7. WYKONYWANIE ROBÓT 93
12.8 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 100
12.9 OBMIAR ROBÓT 112
12.10 ODBIÓR ROBÓT 112
12.11 PODSTAWA PŁATNOŚCI 113
12.12 PRZEPISY ZWIĄZANE 113
13. INSTALACJE ELEKTRYCZNE (SST NR 8) 115
13.1 PRZEDMIOT ST 115
13.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST 115
13.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE 115
13.4 MATERIAŁY 115
13.5 SPRZĘT 115
13.6 TRANSPORT 116
13.7 WYKONYWANIE ROBÓT 116

13.8 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 120
13.9 OBMIAR ROBÓT 120
13.10 ODBIÓR ROBÓT 120
13.11 PODSTAWA PŁATNOŚCI 121

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest umowa nr 342/2U/2008 zawarta w dniu 14.11.2008 r. w Rymanowie, pomiędzy Gminą Rymanów z siedzibą w Rymanowie ul. Mitkowskiego 14A, a firmą "Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska dr inż. Ryszard Wenda" Lipków 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 rozbudową i modernizacją oczyszczalni ścieków w Rymanowie. 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 rozbudową i modernizacją oczyszczalni ścieków w Rymanowie. Zamawiającym jest Gmina Rymanów, ul. Mitkowskiego 14A, 38-480 Rymanów, woj. podkarpackie.

4. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH

Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Rymanowie obejmuje wykonanie następujących robót:

OBIEKTY ISTNIEJĄCE DO REMONTU**:**

- Piaskowniki (ob. nr 3/1 i 3/2)
- Osadnik Imhoffa (ob. nr 5)
- Zbiornik retencyjny (zaadaptowany osadnik wtórny) (ob. nr 7)
- Zagęszczacze grawitacyjne osadu (ob. nr 9/1 i 9/2)
- Stacja TRAFO (ob. nr 16)

OBIEKTY ISTNIEJĄCE DO PRZEBUDOWY:

- Pompownia ścieków i osadów z halą dmuchaw (ob. nr 1)
- Komora rozprężania z kratą schodkową (ob. nr 4/1)
- Porcjowy reaktor biologiczny I (ob. nr 6/1)
- Stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10)

OBIEKTY PROJEKTOWANE:

- Piaskowniki (ob. nr 3,3 i 3/4)
- Porcjowy reaktor biologiczny II (ob. nr 6/2)
- Zbiornik osadu mieszanego (ob. nr 21)
- Silos na wapno (ob. nr 22)
- Zadaszony plac składowy osadu odwodnionego (ob. nr 23)
- Stacja koagulanta II (ob. nr 15/1)
- Stacja zlewna (ob. nr 2/1)

OBIEKTY DO LIKWIDACJI**:**

- Składowisko osadu wysuszonego (ob. nr 12)

4. Międzyobiektowe instalacje technologiczne.
5. Międzyobiektowe instalacje elektryczne i sterownicze.
6. Demontaż zbędnych instalacji i obiektów.
7. Rozbudowa dróg i placów wewnętrznych.

Przedsięwzięcie polegające na rozbudowie i modernizacji oczyszczalni ścieków w Rymanowie przewiduje remont, budowę i przebudowę obiektów na terenie zajmowanym w chwili obecnej przez oczyszczalnię ścieków zlokalizowanej w Rymanowie, jest przy ul. Mitkowskiego na terenie działek nr ew. 1697/2, 1698, 1705, 1706/2 w Rymanowie. Działki położone są na terenie infrastruktury technicznej – istniejącej oczyszczalni ścieków, oznaczonym w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego „Rymanów" symbolem „K2". Jest to teren położony w północnej części miasta, na prawym brzegu rzeki Tabor, w odległości ok. 1,2 km od centrum Rymanowa. Rzeka Tabor jest odbiornikiem ścieków oczyszczonych. Nie przewiduje się zajmowania dodatkowych terenów lub nieruchomości.
W ramach niniejszego przedsięwzięcia nie przewiduje się zmiany instalacji odprowadzającej oczyszczone ścieki do odbiornika .

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

Ilekroć w ST jest mowa o:

5.3.1. **Obiekcie 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. **Obiekcie 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, aprobatach 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 przekaże 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 dokumentacja 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 rym: 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 wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.
Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

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 powiadomić 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 zdrowa 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 wydobycia 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. Próbki 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 Zamawiającego; 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.
Jakikolwiek 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.
Wykonawca jest zobowiązane do takiej organizacji robót, aby zapewnić nieprzerwaną pracę oczyszczalni ścieków. Prowadzone roboty w żadnej mierze nie mogą pogorszyć jakości oczyszczonych ścieków, poniżej wymagań określonych w pozwoleniu wodnoprawnym.
Wykonawca zwróci szczególną uwagę na prowadzenie robót ziemnych (możliwość uszkodzenia czynnych instalacji).
Wykonawca jest zobowiązany do wykonanie wszelkich niezbędnych montaży tymczasowych pomp, rurociągów, pomostów, podpór itp., niezbędnych przy przebudowie obiektów i instalacji oczyszczalni ścieków.
Demontowane urządzenia i instalacje zostaną przekazane Inwestorowi w jak najlepszym stanie i dostarczone we wskazane miejsce na terenie oczyszczalni ścieków.

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 zaaprobowanych.

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.
Jakiekolwiek 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 budowli 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 Inspektor 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 któregokolwiek 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 nieodzowne 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 pomniejszonę 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 zarządzone 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 5.11.4 “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 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 i zasypek w gruntach nieskalistych (kat. l-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:

$$Js=pd / pds$$

gdzie:
pd —gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m3),
pds — 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/m3).
6.3.10. Wskaźnik różnoziarnistości — wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U=d60 / d10$$

gdzie:
d60 — średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),
d10— 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 będąc 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:
- odspajania 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 odspajania 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 niniejsza 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 wysięków 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 dług. 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 dług. 3, 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 dług. 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 dług. 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 dług. 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. Zasypka wykopów

Po wykonaniu obsypki ochronnej z piasku należy przystąpić do zasypywania wykopów. 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 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 inżynieryjnego (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 inżynieryjnego. 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 RbG - 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:
- 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 pr6by Le Chateliera — nie więcej niż B mm,
— wg próby na plackach — 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, włazy 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 zależny jest 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 grysy 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 rzecznego lub kompozycja piasku rzecznego i kopalnianego uszlachetnionego.
Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym 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 płukane 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,
— przyśpieszającym lub opóźniającym wiązanie.
Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:
— napowietrzająco-uplastyczniających,
— przyśpieszająco-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 inżynieryjnych 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 okruchowym 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 RbG.
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 Kl 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 musza 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 łaty 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,
— spos6b 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:
— ±2% — przy dozowaniu cementu i wody,
— ±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 zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego 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 wgłębnymi,
— przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
— przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne.
Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:
— wibratory wgłębne 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 wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
— podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi 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 (łatą) 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 okruchów betonu oraz warstwy szkliwa 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 ±20°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 ±15°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, przełomami 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.
Powierzchnie ułożonego betonu należy pomalować preparatami opisanymi w dokumentacji technicznej lub równoważnymi.
Powierzchnie betonów istniejących w obiektach podlegających przebudowie należy pomalować preparatami opisanymi w dokumentacji technicznej lub równoważnymi, po uprzednim przygotowaniu podłoża wg instrukcji producenta.
Powierzchnię stropu należy ocieplić zgodnie z projektem technicznym.

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 wykażą 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 przyśpieszonej 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,
Pr6bki 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-l	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
Jw.	2) Badanie kruszywa — składu ziarnowego — kształtu ziaren — zawartości pyłów — zawartości zanie-czyszczeń — 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 m3 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 odchyleń 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 NI.

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,
± 0,25 (L+50) przy 30 m <L< 250 m,
± 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:
± 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 ∑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:
± L/300 lub 15 mm przy klasie tolerancji N1,
— Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych belek nie powinno być większe nit ± 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.
— Otwory przejść rurociągów należy wykonać techniką wiercenia z uszczelnieniami łańcuchowymi.

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 cm^2.

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-l Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
PN-EN 196-l Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
FN-EN 196-2 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN I 96-3 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-l4501 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-067I4/13 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, 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 maI/dm3 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-hydroksyrtęciobenzoesowyrn.
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 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.
FN-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 inżynieryjnego (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 inżynieryjnego.
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 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 złączu.

Pręty okrągłe żebrowane ze scali 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 gatunkuSt3SX-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 wyżarzonego 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 j montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach budowlanych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu, jak: giętarki, 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 zabłoconą 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 załamań 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,
— 0055 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 m, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.
W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami. 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-l-l-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. Próbki 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 pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie,
— różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać ±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/Ap1 :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-l + 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 rob6t 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 inżynieryjnego, 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, rozbiórkowych, barierek i pomostów.

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 zadziorów, 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 odtłuszczania za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, trójchloroetylenu lub czterochloroetylenu). Odtłuszczanie 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 O, l 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 powłoce.

9.7.1.4. Odbiory robót

Odbiory końcowe
a) Odbiory końcowe przeprowadza się po całkowitym zakończeniu zabezpieczeń antykorozyjnych, ich wyschnięciu i wy sezonowaniu. 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 mniejsza. 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 uszczelek porowatych 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 r 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 włazów 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) przebicia,
- 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. Pokrycia dachowe papą termozgrzewalną

Warunki wykonywania robót:

Przed przystąpieniem do prac należy dokonać pomiarów połaci dachowej sprawdzić poziomy osadzenia wpustów dachowych, wielkość spadków dachu oraz ilości przerw dylatacyjnych i na tej podstawie precyzyjnie rozplanować rozłożenie poszczególnych pasów papy na powierzchni dachu. Wskazane jest wykonanie podręcznego projektu pokrycia z rozplanowaniem pasów papy szczególnie przy bardziej skomplikowanych kształtach dachu. Dokładne zaplanowanie prac pozwoli na optymalne wykorzystanie materiałów. Prace z użyciem pap asfaltowych zgrzewalnych można prowadzić w temperaturze nie niższej niż:
- 0°C w przypadku pap modyfikujących SBS

- +5°C w przypadku pap oksydowanych
Temperatury stosowania pap zgrzewalnych można obniżyć pod warunkiem, że rolki będą magazynowane w pomieszczeniach ogrzewanych (ok. +20°C) i wynoszone na dach bezpośrednio przed zgrzaniem. Nie należy prowadzić prac dekarskich w przypadku mokrej powierzchni dachu, jej oblodzenia, podczas opadów atmosferycznych oraz przy silnym wietrze. Roboty dekarskie rozpoczyna się od osadzenia dybli drewnianych, rynhaków i innego oprzyrządowania, a także od wstępnego wykonania obróbek detali dachowych (ogniomurów, kominów, świetlików itp.) z zastosowaniem papy zgrzewalnej podkładowej. Przy małych pochyleniach dachu do 10% papy należy układać pasami równoległymi do okapu, przy większych spadkach pasami prostopadłymi do okapu (z uwagi na powodowaną dużą masą możliwość osuwania się układanych pasów podczas zgrzewania). Minimalny spadek dachu powinien być taki, aby nawet po ugięciu elementów konstrukcyjnych umożliwiał skuteczne odprowadzenie wody. Z tego też względu nachylenie połaci dachowej nie powinno być mniejsze niż 1%, ale zaleca się, aby tam gdzie jest to możliwe przewidzieć większe spadki. Przed ułożeniem papy należy ją rozwinąć w miejscu, w którym będzie zgrzewana, a następnie po przymiarce (z uwzględnieniem zakładu) i ewentualnym koniecznym przypięciu zwinąć ją z dwóch końców środka. Miejsca zakładów na ułożonym wcześniej pasie papy (z którym łączona będzie rozwijana rolka) należy podgrzać palnikiem i przeciągnąć szpachelką w celu wtopienia posypki na całej szerokości zakładu (12 – 15 cm). Zasadnicza operacja zgrzewania polega na rozgrzaniu palnikiem podłoża oraz spodniej warstwy papy aż do momentu zauważalnego wypływu asfaltu z jednoczesnym powolnym i równomiernym rozwijaniem rolki. Pracownik wykonuje tę czynność, cofając się przed rozwijaną rolką. Miarą jakości zgrzewu jest wypływ masy asfaltowej o szerokości 0,5-1,0 cm na całej długości zgrzewu. W przypadku gdy wypływ nie pojawi się samoistnie wzdłuż brzegu rolki, należy docisnąć zakład, używając wałka dociskowego z silikonową rolką. Siłę docisku rolki do papy należy tak dobrać, aby pojawił się wypływ masy o żądanej szerokości. Silny wiatr lub zmienna prędkość przesuwania rolki może powodować zbyt duży lub niejednakowej szerokości wypływ masy. Brak wypływu masy asfaltowej świadczy o niefachowym zgrzaniu papy. Arkusze papy należy łączyć ze sobą na zakłady:
- podłużny 8 cm
- poprzeczny 12-15 cm
zakłady powinny być wykonywane zgodnie z kierunkiem spływu wody i zgodnie z kierunkiem najczęściej występujących w okolicy wiatrów. Zakłady należy wykonywać ze szczególną starannością. Po ułożeniu kilku rolek i ich wystudzeniu należy sprawdzić prawidłowość wykonania zgrzewów. Miejsca źle zgrzane należy podgrzać (po uprzednim odchyleniu papy) i ponownie skleić. Wypływy masy asfaltowej można posypać posypką w kolorze porycia w celu poprawienia estetyki dachu. W poszczególnych warstwach arkusze papy powinny być przesunięte względem siebie tak aby zakłady (zarówno podłużne, jak i poprzeczne) nie pokrywały się. Aby uniknąć zgrubień papy na zakładach, zaleca się przycięcie narożników układanych pasów papy leżących na spodzie zakładu pod kątem 45°

9.7.4. Stolarka okienna i drzwiowa

Warunki wykonywania robót:

Przy wbudowywania 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 l 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.

9.7.5. Tynki

Warunki wykonywania robót:

Przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowani przebicia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienni 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 dzienne. 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 zapełnione zaprawą na głębokość 10-l5 mm od lica muru. Jeżeli mur jest wykonany na spoiny pełne, należy je wyskrobać na głębokość jak wyżej lub zastosować specjalne środki zapewniające należytą 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 przewiązaną 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 niewiększych 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 zaprawi 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 nanoszony 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 tyć 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, la	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	nie większe niż 4 mm na 1 m.

			przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	
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 do3,5 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 m^2 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.

9.7.6. Malowanie i okładziny

Warunki wykonywania robót:

Przed przystąpieniem do malowania należy wyrównać i wygładzić powierzchnie przeznaczoną 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 cyklinowaniem posadzek deszczułkowych 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 pokrywki 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-żywicznyni +10°C'.,
c) przy lakierowaniu i powlekaniu emalią +20°C (w pomieszczeniu przy zamkniętych oknach), jak również przy malowaniu wyrobami chemoutwardzalnymi i po1iuretanowymi .
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 roztartego 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 ścienne 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 ścienne 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°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 naciągniecie cienkiego sznura wzdłuż dowolnie wybranych spoin poziomych i pionowych i pomiar odchyleń z dokładnością do 1 mm (sprawdzenie za pomocą poziomnicy i pionu murarskiego),
- prawidłowości ukształtowania powierzchni okładziny przez przyłożenie w prostopadłych 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.

9.7.7. 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 m^2. 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 polichlorku 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 sucho 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 gnicie. Stosowanie warstwy betonowej na podsypce z piasku (pod warstwą termoizolacyjna 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.

Do wykonywania izolacji stosować materiały w stanie powietrzno-suchym. Warstwy izolacyjne winny być układane na styk bez szczelin, a płyty winny być przycięte na miarę bez ubytków i wyszczerbień. Przy układaniu płyt w kilku warstwach każdą warstwę układać mijankowe. Przesunięcie styków winno wynosić minimum 3 cm. Przy wykonywaniu ocieplenia ścian warstwowych płyty powinny być wbudowywane w czasie wznoszenia ścian. Należy wykonać 50 cm wysokości jednej warstwy ściany, zmontować płyty a następnie wykonać drugą warstwę ściany. W czasie przerw w pracy wbudowane materiały należy chronić przed zawilgoceniem (przez nakrycie folią lub papą).
Płyty ze styroduru (polistyrenu ekstradowanego).
Powszechnie stosuje się polistyren ekspandowany o zamkniętych porach, polistyren ekstrudowany lub wełnę mineralną, która może stykać się z gruntem i ma zwiększoną odporność na wilgoć. Na oczyszczone podłoże nakleja się punktowo lub całopowierzchniowo płyty izolacyjne. W obrębie ścian tłoczone, twarde płyty polistyrenowe o wybranej grubości są przyklejane punktowo do wyschniętej izolacji. W zależności od wielkości płyt rozmieszcza się równomiernie 6 do 8 punktów klejenia wielkości dłoni na odwrotnej stronie płyty. Płyty są nakładane na izolację bądź klejone na niej pionowo. Płyty izolacyjne należy obciąć ukośnie w rejonie wyobleń. W części cokołowej przykleja się punktowo płyty izolacyjne ułożone poprzecznie, a powyżej gruntu umacnia się dodatkowo płyty izolacyjne za pomocą dybli z tworzywa sztucznego. Połączenie części elewacyjnej z cokołową oraz części cokołowej z opaską z płyt betonowych ułożonych na gruncie są narażone na pęknięcia. W tych miejscach jako zabezpieczenie przed wnikaniem wody można zamocować uszczelki, która zabezpieczy także przed wnikaniem wody. Jako powłoka końcowa służy tynk mineralny, uszlachetniony tworzywami sztucznymi. Aby zwiększyć odporność na uderzenia, w części cokołowej stosuje się zwykłą lub wzmocnioną siatkę zbrojącą z włókna szklanego.

9.7.8. Urządzenia do odprowadzania wód opadowych

W dachach (stropodachach) z odwodnieniem zewnętrznym w warstwach przekrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynhaki) 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.

9.7.9. 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.

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 przenosić 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, żużla, 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, kratery 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	≤ 2,0	≤ 5,0
na podlewce	≤ 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	± 0,5 mm
3	Mimośród szyny względem środnika	± 0,5 t (gr. środnika) max. ± 6 mm
4	Równoległość szyn	± 10 mm
5	odchyłka osi dźwigara	5 mm

9.7.10 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, wyskoków 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 wznawianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

f) Tolerancje:

- Grubość muru winna być zgodna z wymaganiami Dokumentacji projektowej.
- Spoiny w murach :
  - Spoiny poziome - 12 mm ; dopuszczalne odchyłki +5/-2 mm.
  - Spoiny pionowe - 10 mm; dopuszczalne odchyłki ± 5 mm.
- wymiary poszczególnych pomieszczeń ±10 mm,
- wysokości poszczególnych kondygnacji ±10 mm,
- wymiary poziome i pionowe całego budynku ±30 mm,
- 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.

9.7.11 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 (Js 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 drążone 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 zwykle.
PN-75B-12020	Ceramiczne materiały dekarskie - dachówki i gąsiory 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 przeszywanej 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 polichlorku winylu) - płytki sztywne.
PN-81B-89002	Elementy z tworzyw sztucznych dla budownictwa - listwy podłogowe z polichlorku winylu).
PN-75/B-89003	Materiały podłogowe z tworzyw sztucznych - winyleum.
PN-78/B-89004	Materiały podłogowe z polichlorku winylu) wykładziny elastyczne bez warstwy izolacyjnej - arkusze. i płytki.
PN-93/B-89020	Wyroby budowlane z tworzyw sztucznych - okładzina poręczowa z plastyfikowanego polichlorku 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 wypełniaczu 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 l)
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	Spoiwa 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 < = 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)

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 zapłaceniem za wykonaną pracę.

10.4.1. Rury kanałowe – kanalizacja grawitacyjna

Odcinki kanalizacji grawitacyjnej należy wykonać z rur i kształtek kielichowych do kanalizacji zewnętrznej z PCV-U klasy "S" (Lite, SDR34), łączonych na uszczelkę gumową. Ø200x5,9, Ø160x4,7.

10.4.2. Rury przewodów technologicznych - grawitacyjnych

Rurociąg ścieków surowych z osadnika Imhoffa (ob. nr 5) do porcjowego reaktora biologicznego II (ob. nr 6/2) należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø280x16,6 indeks PE100, SDR17, PN10.

Rurociąg przelewowy z komory rozprężnej z kratą schodkową (ob. nr 4/1) do zbiornika retencyjnego (zaadaptowany osadnik wtórny) – ob. nr 7) należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø250x14,8, indeks PE100, SDR17, PN10.

Rurociągi ścieków oczyszczonych z porcjowego reaktora biologicznego I (ob. nr 6/1) i porcjowego reaktora biologicznego II (ob. nr 6/2) należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø315x18,7, indeks PE100, SDR17, PN10.

10.4.3. Rury przewodów technologicznych - tłocznych

Odcinek rurociągu pomiędzy istniejącym rurociągiem z pompowni osadu nadmiernego (po rozbudowie wykorzystywany jako rurociąg ścieków ze zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych), a komorą rozprężania z kratą schodkową (ob. nr 4/1), należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø200x11,9, indeks PE100, SDR17, PN10

Rurociągi osadu wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø160x9,5, Ø110x6,6 indeks PE100, SDR17, PN10.

10.4.4. Przewód koagulanta PIX

Przewód koagulanta PIX wykonać, stosując rurociąg PE20.

10.4.5. Rury przewodów powietrznych

Rury sprężonego powietrza pomiędzy budynkiem dmuchaw a blokiem biologicznego oczyszczania należy wykonać ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9 grub. ścianek 3,0 mm.

10.4.6. Rury wodociągowe.

Rury wodociągowe należy wykonać z przewodów wykonanych z PEHD, przeznaczonych do instalacji wodociągowych.

10.4.7. Obudowy termoizolacyjne

Tam, gdzie jest to wymagane przez dokumentację projektową, rurociągi należy osłonić 50mm warstwą pianki poliuretanowej, obudowanej blachą k/o.

10.4.8. Studnie rewizyjne

Projektowane studnie rewizyjne należy wykonać w systemie studzienek inspekcyjnych typ TEGRA600, dostosowanym do podłączenia w przyjętym systemie rurociągów. Studnia składa się z kinety rewizyjnej dostosowanej kształtem do kierunków dopływu i odpływu ścieków, trzonu studni wykonanego z rury karbowanej Ø600, teleskopowego adaptera, betonowego pierścienia odciążającego i włazu żeliwnego typu D400.

10.4.9. Armatura podziemna

Jako zasuwy podziemne należy stosować zasuwy klinowe, kołnierzowe, z miękkim uszczelnieniem klina, PN 1,0 Mpa, do zabudowy podziemnej, z obudową i nadziemnym stojakiem ze wskaźnikiem otwarcia, otwieranie ręczne z napędem – kółkiem

10.4.10. 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 ni 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, najsztywniejsze (lub o najgrubszej ściance) 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.

10.4.11. 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).

10.4.12. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokółami 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 dłużycowa,
- 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 podłodze 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 zabezpieczenie 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 Inspektorowi 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 pryzmy, poza zasięgiem robót.
- Usunięciu nawierzchni placów i chodników wraz z podbudową. Zdjęty materiał należy złożyć tak, aby zapobiec zmieszaniu z ziemią przeznaczoną do wywozu lub zasypki.
- 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.

- W miejscu spodziewanych kolizji wykonać ręczne wykopy sprawdzające.

10.7.3. Roboty ziemne (wykopy)

Ponieważ pracę będą wykonywane na terenie czynnej oczyszczalni ścieków, Wykonawca zobowiązany jest do zachowania szczególnej ostrożności przy prowadzeniu robót ziemnych. Wszelkie możliwe kolizje powinny być zlokalizowane i odpowiednio zabezpieczone.
W zależności od usytuowania i dostępności miejsca prowadzenia robót, wykopy pod sieci zewnętrzne (przewody międzyobiektowe) można 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.
Przekrój poprzeczny wykopu pod rurociąg i wszelkie wzmocnienia podłoża musza uwzględniać następujące czynniki:
a) metody pracy łącznie 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,
d) rodzaj nawierzchni,
e) 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 równolegle 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 podłoża 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 ni 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 bosy do kielicha.
e) Wcisnąć koniec bosy 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 prostopadle 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 ni 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 przygotowywanych 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 obejmy mocujące 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 żądaną 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, trójników 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 dostosowniu 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 elementu 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. Próbę 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 ekspoatatorem 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 naruszenie 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,
oględziny 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 tłocznego, 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 wodociągowych, 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 wodociągowych, kanalizacyjnych i technologicznych.
Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z:
a) montażem rurociągów i armatury,
b) montażem urządzeń technologicznych,
c) 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 kielichowe, 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) (pomieszczenie pomp permeaty) lub wpustu podłogowego (pomieszczenie reagentów).
Zlewy, umywalki należy mocować do ściany. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zaniknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej:
przy zlewach, umywalkach itp. - 75 mm,
przy wpustach podłogowych - 50 mm,
Zlewozmywaki, jeżeli nie są ustawione na szafkach należy umieszczać na wysokości 0,80-0,90m.
Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75-0,80 m. W przypadku szeregowego ustawiania umywalek indywidualnych odstęp między krawędziami sąsiadujących umywalek powinien wynosić co najmniej 0,30 m.

Połączenia kielichowe rur z PVC należy wykonywać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15-20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5-1,0 cm.
Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić:
- 50 mm od pojedynczego zlewu, umywalki, wpustu podłogowego,
- 75 mm od kilku zlewów, umywalek, wpustów podłogowych,
Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:
dla przewodu średnicy 100 mm - 2,5%,
jw., lecz - 150 mm-l,5%,
jw., lecz - 200 mm-1,0%.
Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić ± 10%. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów.
Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą tropików o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.
Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i dodatkowo co najmniej jedno mocowanie przesuwane. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.
Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą:
- dla rur z PVC i PP średnicy od 50 do 110 mm - 1,0 m,
- dla rur z PVC i PP średnicy powyżej 110 mm-l,25 m.
Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC i PP łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych.
Przewody kanalizacyjne w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku grubości 15-20 cm; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej.
W razie niemożności układania przewodów kanalizacyjnych w ziemi pod podłogą piwnic . dopuszcza się, w wyjątkowych przypadkach, montaż ich nad podłogą. Przewody te należy układać na odpowiednich wspornikach, w sposób uniemożliwiający powstawanie załamań w miejscach połączeń.
Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie:
a) pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów; czyszczaki na pionach należy przewidywać na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów,
b) czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym,
c) przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażyć w rewizje lub czyszczaki,
d) piony deszczowe wewnętrzne należy wyposażyć w skrzynki rewizyjne średnicy 150 mm ze szczelnie zamykanymi pokrywami czyszczakowymi.
Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach powyżej okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń znajdujących się w odległości nie mniejszej niż 4 m od tych przewodów. Rury wentylacyjne powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych.
W uzasadnionych technicznie przypadkach dopuszcza się połączenie nie więcej niż trzech przewodów spustowych nad najwyżej położonymi przyborami kanalizacyjnymi do jednego przewodu stanowiącego wspólną rurę wentylacyjną. Pole powierzchni przekroju tej rury nie może być mniejsze od sumy powierzchni pól przekrojów połączonych przewodów wentylacyjnych.
Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

11.4.2. Instalacja wodociągowa

Wewnętrzną instalację wodociągową 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.
Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.
Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do grupy przyborów należy w miejscu łatwo dostępnym zainstalować zawór przelotowy.
Jeżeli w dokumentacji technicznej nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca:
a) baterie ścienne do umywalek i zlewozmywaków - 0,25-0,35 m nad przyborem, licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia czerpalnego,
b) główki natrysków stałych bocznych - 1,80-2,0 m nad posadzką basenu, licząc od sitka główki.
Jeżeli w projekcie nie są podane specjalne wymagania, oś armatury czerpalnej ściennej powinna pokrywać się z osią symetrii przyboru.
Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.

11.4.4. Instalacje i urządzenia technologiczne

Materiały użyte do wykonania instalacji i urządzeń technologicznych opisano w dokumentacji projektowej, z podaniem ich charakterystyki technicznej, parametrów, typów oraz przykładowych renomowanych producentów specjalizujących się w wyposażeniu oczyszczalni ścieków. Wszystkie maszyny i urządzenia wchodzące w skład instalacji technologicznych przeznaczone do zainstalowania w ramach prowadzonej inwestycji będą maszynami i urządzeniami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót zgodnie z Dokumentacją projektową. Będą one fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi. Maszyny i urządzenia winny być dostarczone kompletne z wyposażeniem i osprzętem do zamontowania jako indywidualne jednostki funkcjonalne. W ramach kontraktu wszystkie dostarczone maszyny i urządzenia podłączone zostaną do systemów i instalacji elektrycznych, automatyki i sterowania.

11.4.5. Wykaz maszyn i urządzeń do zainstalowania w liniach technologicznych oczyszczalni ścieków

Uwaga: Nr oznaczenia jest numerem z wykazu podstawowej armatury i urządzeń technologicznych projektu budowlano-wykonawczego

Lp/Nr ozn.	Obiekt / urządzenie	Ilość
1	2	3
Pompownia ścieków i osadów z halą dmuchaw (ob. nr 1)		
1/01G01	Rozdrabniacz kanałowy, Q=450 m^3/h	1 kpl.
2/01C01 do 04	Dmuchawa , Q=18,5 m^3/min., p=0,06 MPa, P=30 kW	4 kpl.
3/01V05	Przepustnica DN200, z napędem ręcznym	1 szt.
4/01V01 do 04	Przepustnica DN100, z napędem ręcznym	4 szt.
5/01V06 do 07	Przepustnica DN80, z napędem ręcznym	2 szt.
6/01V07 do 08	Zawór kulowy DN25	2 szt.
7/01CV01 do 02	Zawór zwrotny do gazów DN80	2 szt.
8/01	Łańcuchy uszczelniające do przejść szczelnych	1 szt.
Stacja zlewna (ob. nr 2/1)		
9/2/1	Kompletnie wyposażona kontenerowa stacja zlewna	1 kpl.
Filtr powietrza (ob. nr 24)		
10/24	Urządzenie do neutralizacji odorów	1 kpl.
Piaskowniki (ob. nr 3/3, 3/4)		
11	Piaskowniki pionowe D=1400 mm	2 kpl.
12/3/3/P01	Wolnostojąca pompa do pulpy piaskowej	3 szt.

3/4/P01		
13/3/1C01 3/2C01 3/3C01 3/4C01	Zasuwa nożowa DN 200	4 kpl.
Komora rozprężna z kratą schodkową (ob. nr 4/1)		
14/4/1SS01	Krata schodkowa, szer. szczelin 4 mm	1 kpl.
15/4/1SC01	Przenośnik ślimakowy do skratek	1 szt.
16/4/1V01 do 02	Zasuwa nożowa DN200	2 szt..
17/4/1	Łańcuchy uszczelniające do przejść szczelnych	1 szt.
Porcjowy reaktor biologiczny (ob. nr 6/1, 6/2)		
18/06/1CM01 do 02 06/2CM01 do 02	Moduł sterujący reaktorem wielofunkcyjnym o działaniu semiperiodycznym	4 kpl.
19/06/1V01 do 02 06/2V01 do 02	Zasuwa nożowa DN300	4 szt..
20/06/1V03 do 04 06/2V03 do 04	Zasuwa nożowa DN250	4 szt..
21/06/1V05 do 06 06/2V05 do 06	Zasuwa nożowa DN150	4 szt..
22/06/1V13 do 14 06/2V13 do 14	Zasuwa nożowa DN100	4 szt..
23/06/1V07 do 08 06/2V07 do 08	Zawór kulowy ZK50	4 szt.
24/06/1V09 do 12 06/2V09 do 12	Zawór kulowy ZK25	8 szt.
25/06/1AV01 do 02 06/2AV01 do 02	Zawór elektromagnetyczny DN25	4 szt.
26/06/1CV01 do 02 06/2CV01 do 02	Zawór zwrotny do osadu DN50	4 szt.
27/6/1, 6/2	Ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi	696 szt.
28/06/1M01, 06/2M01	Mieszadło ścieków, P=1,5 kW	3 kpl.
29/6/1, 6/2	Urządzenie wyciągowe do mieszadła	2 szt.
30/6/1, 6/2	Żuraw przenośny obrotowy z napędem ręcznym o udźwigu 150 kg	2 szt.
31/6/1, 6/2	Podstawa kielicha kotwiącego do żórawia przenośnego o udźwigu 150 kg	2 szt.
32/06/1P01 do 02 06/2P01 do	Pompa „mamut” DN300	4 kpl..

02		
33/06/1P03 do 04 06/2P03 do 04	Pompa „mamut” DN150	4 kpl..
34/06/1P05 do 06 06/2P05 do 06	Pompa do osadu, Q=15 m^3/h, H=8 m, P=0,9 kW	5 szt
35/6/1, 6/2	Łańcuchy uszczelniające do przejść szczelnych	27 szt.
36/06/1OF 01 do 06 06/2OF05 do 06	Koryto przelewowe z przelewami rurkowymi	12 kpl..
37/6/1, 6/2	Zawór kulowy PVC DN20	2 szt.
Zbiornik osadu mieszanego (ob. nr 21)		
38/21M01	Mieszadło osadów, P=2,8 kW	2 kpl.
39/21	Urządzenie wyciągowe do mieszadła	1 kpl.
40/21	Ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi	36 szt.
41/21	Łańcuchy uszczelniające do przejść szczelnych	5 szt.
Stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10)		
42/10BP01	Prasa taśmowa z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym i pompą płuczącą, przepustowość do 15 m^3/h	1 kpl.
43/10T01	Automatyczny zespół ciągłego przygotowania polielektrolitu	1 kpl.
44/10P01	Pompa śrubowa polielektrolitu, Q=0,2 – 1 m^3/h	1 szt.
45/10P02	Pompa śrubowa osadu, Q=4 – 20 m^3/h	1 szt.
46/10SM01	Mieszacz statyczny	1 szt.
47/10C01	Sprężarka tłokowa, P=1,1 kW	1 szt.
48/TW01	Zespół odzysku wody płuczącej	1 kpl..
49/10SC01	Przenośnik ślimakowy osadu D=200 mm, L=4000 mm	1 szt.
50/10SM02	Mieszacz osadów z wapnem	1 kpl.
51/10SC02	Przenośnik ślimakowy osadu D=200 mm, L=9000 mm	1 szt.
52/10SC03	Przenośnik ślimakowy wapna D=100 mm, L=3000 mm	1 szt.
53	Koparko – ładowarka o poj. łyżki 1 m^3	1 kpl..
54	Przyczepa ciągnikowa, samowyładowcza	1 szt.
Silos na wapno (ob. nr 22)		
55/22	Zasobnik wapna o poj. 15 m^3	1 kpl.
Stacja koagulanta II (ob. nr 15/2)		
56/15/2	Stacja magazynowania i dozowania PiX, o poj. V= 6,0 m^3 ,z pompą dozującą Q=72 l/h.	1 kpl
Zbiornik retencyjny (ob. nr 7)		
57/7	Zgarniacz radialny do osadnika wtórnego D=18 m z układem dopływowym i zespołem czyszczącym bieżnię	1 kpl.

11.4.6. Wymagania dla maszyn i urządzeń technologicznych w poszczególnych obiektach oczyszczalni ścieków

UWAGA Wymagania techniczne odnośnie wymiarów, parametrów pracy, wykonania materiałowego podane w niniejszym rozdziale są wymaganiami minimalnymi, chyba, że zaznaczono inaczej.

11.4.6.1 Pompownia ścieków i osadów z halą dmuchaw (ob. nr 1)

Poz.1 - Rozdrabniacz kanałowy, Q=450 m^3/h – 1 kpl.

- Przepustowość maksymalna: 450 m^3/h
- Ilość zębów na frezie tnącym: 5
- Grubość noży tnących: 8 mm
- Wysokość przelotu: 1000 mm
- Napęd: motoreduktor z silnikiem 380V/3 faz/50 Hz, 3,7 kW, IP68

- Wykonanie materiałowe - korpus: żeliwo, wały: stal stopowa, frezy tnące: stal stopowa chromowo-molibdenowa, uszczelnienie: węglik wolframu.
- Sterownik PLC realizuje program samooczyszczania rozdrabniacza oraz chroni silnik przed przeciążeniem i uszkodzeniem urządzenia (frezów). Sterowanie ręczne i automatyczne.
- Dostawa rozdrabniacza łącznie z półką montażową wykonaną ze stali nierdzewnej
- producent/dystrybutor – MONO-PUMPS/AxFlow, lub równoważny

Poz.2 – Dmuchawa , Q=18,5 m^3/min., p=0,06 MPa, P=30 kW – 4 kpl.

- parametry techniczne: Q=18,5 m^3/min., p=0,06 MPa, P=30,0 kW
- wymagany zakres regulacji od 5 do 18,5 m^3/min.
- dmuchawy usytuowane w obudowie dźwiękochłonnej
- silniki dmuchaw z obcym chłodzeniem przystosowane do współpracy z falownikiem
- stopień sprężający wyposażony w system redukcji pulsacji (wirniki trójzębne oraz kanały rozpływowe)
- 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
- dmuchawa dostosowana do pracy przy temperaturze otoczenia od –25 do + 50^{O}C
- dmuchawa wyposażona w automatyczną regulację prawidłowego naciągu pasów klinowych
- króćce wraz ze specjalnymi wężami ułatwiającymi wymianę oleju bez konieczności otwierania korków spustowych i korków wlewu oleju
- 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
- producent/dystrybutor – EKOFINN-POL Sp. z o.o. Gdańsk, 80-297 Banino, ul. Leśna lub równoważny

. Poz.3 - Przepustnica DN200, z napędem ręcznym – 1 szt.

- ciśnienie - 0,6 MPa
- temp. pracy do 110^{0}C
- bezkołnierzowe z otworami centrującymi
- korpus – żeliwo szare GG25 epoksydowane
- tarcza – żeliwo sferoidalne GGG40 pokryte poliamidem
- wykładzina - EPDM
- przekładnia ślimakowa (mechaniczna)
- typ URANIE lub równoważny
- producent/dystrybutor –Danfoss Sp. z o.o., ul Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki lub równoważny

. Poz.4 - Przepustnica DN100, z napędem ręcznym – 4 szt.

- opis jak w poz. 3

. Poz.5 - Przepustnica DN80, z napędem ręcznym – 2 szt.

- opis jak w poz. 3

. Poz.6 - Zawór kulowy DN25– 2 szt.

- zawór kulowy PN16
- wykonanie ze stali kwasoodpornej
- producent/dystrybutor –Danfoss Sp. z o.o., ul Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki lub równoważny

. Poz.7 - Zawór zwrotny do gazów DN80– 2 szt.
- ciśnienie – 1,6 MPa
- kulowy
- kołnierzowy
- do gazów (na sprężone powietrze)
- korpus z żeliwa szarego GG25, epoksydowany
- lakierowanie – powłoka epoksydowa EKB RAL 5010, ca 160 μm
- kula – wydmuszka z aluminium pokryta elastomerem (nitryl)
- zawór SOCLA typ 407 lub równoważny
- producent/dystrybutor –Danfoss Sp. z o.o., ul Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki lub równoważny

. Poz.8 - Łańcuchy uszczelniające do przejść szczelnych – 1 szt.
- wykonanie odporne na korozję,
- elastomer – EPDM
- płyta oporowa – poliamid
- elementy metalowe – stal nierdzewna (0H18N9T)
- typ „A2" lub równoważny
- producent/dystrybutor – INTEGRA s.c., ul.Metalowców 6, 44-109 Gliwice-Łabędy, lub równoważny

11.4.6.2 Stacja zlewna (ob. nr 2/1)

Poz.9 - Kompletnie wyposażona kontenerowa jednostanowiskowa stacja zlewna – 1 kpl.
- urządzenia stacji umieszczone w izolowanym i ocieplonym kontenerze o wymiarach 3,5x2,5x1,8 m, w wykonaniu ze stali nierdzewnej
- opróżnianie wozów asenizacyjnych odbywa się 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) za pośrednictwem czujnika przepływomierza i modułu pomiarowego, w którym odbywa się pomiar odczynu pH, konduktancji K, temperatury T
- możliwość automatycznego zamknięcia zasuwy i przerwanie odbioru ścieków w przypadku, gdy parametry mierzonego ścieku nie mieszczą się we właściwych wartościach (określonych przedziałach)
- stacja wyposażona w sito z prasą do skratek
- przewoźnik wyposażony w identyfikator transponderowy dokonujący identyfikacji i umożliwiający otwarcie zasuwy
- stacja wyposażona jest w układ umożliwiający pobranie próbki oddawanych ścieków do badań laboratoryjnych
- 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, kontyngentu ustalonej ilości ścieków dla danego klienta
- producent/dystrybutor – ENKO S.A. ul. Dojazdowa 10, 44-101 Gliwice, lub równoważny

11.4.6.3 Filtr powietrza (ob. nr 24)

Poz.10 - Urządzenie do neutralizacji odorów – 1 kpl.
- technologii usuwania odorów i szkodliwych związków chemicznych (m. in. adsorpcja siarkowodoru) na węglu aktywnym
- rodzaj węgla aktywnego – Envirocarb STIX 4 mm lub równoważny
- niezawodność działania w każdej porze roku (niewrażliwość na zmiany temperatury)
- natężenie przepływu min. 10 – maks. 475 m^3/h
- materiał zbiornika i orurowania – stal gat. AISI 316

- układ zasilająco-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
- wentylator o mocy 3 kW w obudowie dźwiękochłonnej wykonanej ze stali nierdzewnej AISI304
- odkraplacz o średnicy 315 mm wykonany ze stali AISI316
- producent/dystrybutor – EKOFINN-POL Sp. z o.o. Gdańsk, 80-297 Banino, ul. Leśna lub równoważny

11.4.6.4 Piaskowniki (ob. nr 3/3, 3/4)

Poz.11 - Piaskowniki pionowe D=1400 mm – 2 kpl.

- przelew pilasty i rura dopływowa
- wykonanie materiałowe stal kwasoodporna 0H18N9
- wysokość ok. 4000 mm
- koryta odpływowe łączące piaskowniki z istniejącymi obiektami
- termoizolacja w osłonie z blachy ko piaskowników i koryt odprowadzających ścieki
- pomost roboczy nad piaskownikami
- producent/dystrybutor – „EKOPIL" Producent Urządzeń i konstrukcji Stalowych s.c. lub równoważny

Poz.12 - Wolnostojąca pompa do pulpy piaskowej – 2 szt.

- pompa w wykonaniu specjalnym, umożliwiającym pompowanie osadów piaszczystych
- wirowa, zatapialna
- wirnik typu „Vortex"
- osłonięte uszczelnienie mechaniczne
- wersja do ustawienia przenośnego, z kolanem sprzęgłowym
- łańcuch do wyciągania pompy ze stali nierdzewnej
- pompa EMU typ FA08.52 – 185WR, P=2,5 kW lub równoważna
- producent/dystrybutor – Wilo Polska Sp. z o.o. Al. Krakowska 38, Janki, 05-090 Raszyn. lub równoważny

Poz.13 - Zasuwa nożowa DN 200 – 4 szt.

- 1,0 MPa
- do montażu między kołnierzami
- dwustronnie szczelna
- z napędem ręcznym (koło)
- z trzpieniem nie wznoszącym się
- korpus – żeliwo szare GG25, epoksydowane
- lakierowanie – powłoka epoksydowa EKB RAL 5010, ca 160 μm
- zasuwa i trzpień – stal 1H18N9T
- pełnoprzelotowa
- miękkouszczelniona
- uszczelnienie EPDM
- producent/dystrybutor – TEHACO Sp. z o.o. ul.Nowy Świat 4, 80-299 Gdańsk lub równoważny

11.4.6.5 Komora rozprężna z kratą schodkową (ob. nr 4/1)

Poz.14 - Krata schodkowa, szer. szczelin 4 mm – 1 kpl.

- zamontowana w korycie żelbetowym o szerokości 90 cm
- przepustowość Q=550 m^3/h
- wykonanie materiałowe - z kształtowników i blachy ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9.
- konstrukcja składająca się z zespołu lamin stałych i ruchomych, zespołu napędowego i napędu elektrycznego
- laminy ukształtowane są schodkowo na przemian z laminami ruchomymi osadzone są laminy stałe
- podpory umożliwiające montaż kraty w komorze rozprężnej

- osłona termiczna kraty schodkowej z ogrzewaniem , której zadaniem jest utrzymanie stałej, dodatniej temperatury w bezpośrednim otoczeniu urządzeń technologicznych oraz zapewnienie im skutecznej ochrony przed wpływami atmosferycznymi
- producent/dystrybutor – Przedsiębiorstwo „Eko Celkon" s.c. 84-100 Puck, Celbówko 2 lub równoważny

Poz.15 - Przenośnik ślimakowy do skratek – 1 szt.
- wymiary: Ø200, L=4,0 m
- wykonanie koryta roboczego, pokrywy i ślimaka roboczego wstęgowego ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9.
- wykładzina teflonowa
- obudowa termiczna z kablem grzejnym samoregulującym z termostatem w części przenośnika poza obudową termiczną kraty
- ze zwężką odciekową
- z podorami
- z rurą zrzutową do pojemnika na skratki
- producent/dystrybutor – Przedsiębiorstwo „Eko Celkon" s.c. 84-100 Puck, Celbówko 2 lub równoważny

Poz.16 – Zasuwa nożowa DN200 – 2 szt.
- opis jak w poz. 13

Poz.17 - Łańcuchy uszczelniające do przejść szczelnych – 1 szt.
- opis jak w poz. 8

11.4.6.6 Porcjowy reaktor biologiczny (ob. nr 6/1, 6/2)

Poz.18 - Moduł sterujący reaktorem wielofunkcyjnym o działaniu semiperiodycznym – 4 kpl.
- moduł sterujący działaniami (cyklami technologicznymi) biologicznego, wielofunkcyjnego reaktora porcjowego
- składający się z orurowania i przepustnic o działaniu mechanicznym i ręcznym
- wyposażony w sterownik przemysłowy z zapisanym programem technologicznym - algorytmem sterującym pracą modułu
- orurowanie i obudowa modułu w wykonaniu ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9.
- tłumik hałasu
- producent/dystrybutor – ROEL Marek Goliszewski, ul. Mszczonowska 54, 96-100 Skierniewice lub równoważny

Poz.19 - Zasuwa nożowa DN300 – 4 szt.
- opis jak w poz. 13

Poz.20 - Zasuwa nożowa DN250 – 4 szt.
- opis jak w poz. 13

Poz.21 - Zasuwa nożowa DN150 – 4 szt.
- opis jak w poz. 13

Poz.22 - Zasuwa nożowa DN100 – 4 szt.
- opis jak w poz. 13

Poz.23 – Zawór kulowy ZK50 – 4 szt.
- opis jak w poz. 6

Poz.24 - Zawór kulowy ZK25 – 8 szt.
- opis jak w poz. 6

Poz.25 – Zawór elektromagnetyczny DN– 4 szt.

- zawór elektromagnetyczny DN25 typ EV 250 22BD z serwosterowanie 230V/Hz + Presostat RT 110 lub równoważny
- producent/dystrybutor –Danfoss Sp. z o.o., ul Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki lub równoważny

Poz.26 - Zawór zwrotny do mediów gęstych (osad nadmierny) DN50 – 4 szt.
- zawór kulowy, zwrotny, kołnierzowy, wg PN-EN 558-1
- z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15
- malowany farbą epoksydową o gr. warstwy 300 μm
- kula powleczona NBR
- instalacja do 1,0 MPa
- SOCLA, typ 408 lub równoważny
- producent/dystrybutor – Danfoss Sp. z o.o., ul Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki lub równoważny

Poz.27 - Ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi – 696 szt.
- ilość nacięć na powierzchni czynnej nie mniej niż 8,5nacięcia/cm^2, w celu zapewnienia równomierności rozdziału powietrza
- oring zintegrowany z membraną zapewniający długotrwałą szczelność układu
- średnica całkowita dysku 336mm
- zalecana wydajność pojedynczego dyfuzora zawiera się w zakresie 0-10m^3/h
- każdy dyfuzor musi być wyposażony w niezależny od membrany kulowy zaworek zwrotny z uszczelnieniem z Vitonu oraz kulką AISI 316, mający na celu zapobieganie wnikaniu osadu do jego wnętrza w razie awarii membrany
- dyfuzor wyposażony w dodatkowe zabezpieczenie membrany przed uszkodzeniem mechanicznym i nadmiernymi naprężeniami wykonane w postaci dodatkowego pierścienia ślizgowego wokół membrany wykonanego z POM (poliacetal)
- płyta wsporcza dyfuzora wykonana z PP zbrojonego włóknem szklanym
- każda sekcja rusztu wyposażona w indywidualny system odwadniania
- elementy podporowe regulowanej wysokości
- rura doprowadzająca powietrze od krawędzi zbiornika ze stali kwasoodpornej
- dyfuzory dyskowe membranowe wykonane z wysokoudarowego PVC przeznaczone do pracy w ściekach komunalnych
- membrana z elastomeru EPDM z nacięciami wykonanymi techniką laserową, w celu przedłużenia trwałości membrany
- typ PRK300 lub równoważny
- producent/dystrybutor – ABS Polska Sp. z o.o., 01- 793 Warszawa
  lub równoważny

Poz.28 - Mieszadło ścieków, P=1,5 kW – 3 szt.
- średnica śmigła 300 mm
- śmigło w całości wykonane ze stali nierdzewnej
- znamionowa moc silnika 1,5 kW
- silniki w klasie izolacji F o stopniu ochrony IP68
- mieszadło szybkoobrotowe
- prędkość obrotowa śmigła 904 obr./min
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej
- wał mieszadła ułożyskowany w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych.
- korpus mieszadła wykonane z żeliwa
- podwójne uszczelnienie wału
- wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne zabezpieczające przed przeciążeniem - układ odłączający mieszadło od zasilania w przypadku przegrzania silnika.
- uszczelnienie mechaniczne z węglika krzemu SiC/SiC
- mieszadło wyposażone w czujnik wilgotnościowy kontrolujący szczelność komory olejowej - który ma być zasilany napięciem nie większym niż 24 V.
- rodzaj rozruchu - bezpośredni

- mieszadło opuszczane po pojedynczej kwadratowej rurze o wymiarze 60 x 60 mm
- prowadnica powinna być całkowicie odizolowana od rury po której jest opuszczane mieszadło, poprzez zastosowanie ślizgów wykonanych z tworzywa sztucznego.
- typ RW3031 A15/6 EC lub równoważny
- producent/dystrybutor – ABS Polska Sp. z o.o., 01- 793 Warszawa
  lub równoważny

Poz.29 - Urządzenie wyciągowe do mieszadła – 2 szt.
- urządzenie wyciągowe do mieszadła typu WPR-101 lub równoważne
- w wersji montowanej do dna
- wykonanie ze stali ko
- wciągarka samohamowna z korbą bezpieczeństwa i linką kwasoodporną zaplecioną na kauszy z szeklą
- producent/dystrybutor – PROMA – Jacek daniel, ul. Słoneczna 33, 60-286 Poznań lub równoważny

Poz.30 - Żuraw przenośny obrotowy z napędem ręcznym o udźwigu 150 kg – 2 szt.
- przenośny żuraw obrotowy z napędem ręcznym
- wyk. materiałowe – stal k/o
- wciągarka samohamowna z korbą bezpieczeństwa i linką kwasoodporną zaplecioną na kauszy z szeklą
- producent/dystrybutor – PROMA – Jacek daniel, ul. Słoneczna 33, 60-286 Poznań lub równoważny

Poz.31 - Podstawa kielicha kotwiącego do żórawia przenośnego o udźwigu 150 kg – 2 szt.
- wyk. materiałowe – stal k/o
- montowanie do podłoża kotwami wklejanymi typu HVA Hilti, lub równoważnymi
- producent/dystrybutor – PROMA – Jacek daniel, ul. Słoneczna 33, 60-286 Poznań lub równoważny

Poz.32 - Pompa „mamut" DN300 – 4 szt.
- wykonanie stal kwasoodporna 0H18 N9
- materiał rura DN300 (Ø 306x3,0 mm) + rura DN25 (Ø 25x2,0 mm) – wlot powietrza
- uszczalnienie EPDM z wkładką stalową
- producent/dystrybutor – Przedsiębiorstwo Techniczne „APSEL" Święcice, ul. Kopytowska19, 05-860 Płochocin lub równoważny

Poz.33 - Pompa „mamut" DN150 – 4 szt.
- wykonanie stal kwasoodporna 0H18 N9
- materiał rura DN150 (Ø 156x3,0 mm) + rura DN25 (Ø 25x2,0 mm) – wlot powietrza
- uszczalnienie EPDM z wkładką stalową
- producent/dystrybutor – Przedsiębiorstwo Techniczne „APSEL" Święcice, ul. Kopytowska19, 05-860 Płochocin lub równoważny

Poz.34 - Pompa do osadu, Q=15 m^3/h, H=8 m, P=0,9 kW – 5 szt.
- wirowa, zatapialna
- korpus pompy z żeliwa
- wirnik typu 'Vortex"
- wersja do podłączenia do węża elastycznego DN50
- z łańcuchem ze stali nierdzewnej
- INFRA typ IF2 lub równoważny
- producent/dystrybutor – Leszczyńska Fabryka Pomp Sp. z o.o., ul. Fabryczna15, 64-100 Leszno lub równoważny

Poz.35 - Łańcuchy uszczelniające do przejść szczelnych – 27 szt.
- opis jak w poz. 8

Poz.36 - Koryto przelewowe z przelewami rurkowymi – 12 szt.wykonanie koryt poliestrowo-szklane
- wymiary: 300 mm x 300 mm, dług. 6500 mm
- koryta wyposażone w regulowane przelewy rurkowe, pobierające ścieki spod dna koryt
- oraz deflektory poddenne

- rozmieszczenie i średnica przelewów rurkowych musi zapewniać równomierne odprowadzanie ścieków oczyszczonych z reaktora w dostosowaniu do wydajności dmuchaw oraz przyjętego czasu cyklu odprowadzania ścieków
- przelewy rurkowe pobierają oczyszczone ścieki z głębokości ok. 20 cm poniżej powierzchni ścieków
- budowa koryt musi zapobiegać możliwości przedostania się do odpływu substancji utrzymujących się na powierzchni reaktora
- gwintowane połączenia wsporników koryt umożliwiają wypoziomowanie koryt
- mocowanie koryt na nakrętki motylkowe
- wszystkie elementy metalowe koryt wykonane ze stali kwasoodpornej
- producent/dystrybutor – Przedsiębiorstwo Techniczne „APSEL" Święcice, ul. Kopytowska19, 05-860 Płochocin lub równoważny.

11.4.6.7 Zbiornik osadu mieszanego (ob. nr 21)

Poz.38 - Mieszadło osadów, P=2,8 kW – 2 szt..

- średnica śmigła 300 mm
- śmigło w całości wykonane ze stali nierdzewnej
- znamionowa moc silnika 2,8 kW
- silniki w klasie izolacji F o stopniu ochrony IP68
- mieszadło szybkoobrotowe
- prędkość obrotowa śmigła 904 obr./min
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej
- wał mieszadła ułożyskowany w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych.
- korpus mieszadła wykonane z żeliwa
- podwójne uszczelnienie wału
- wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne zabezpieczające przed przeciążeniem - układ odłączający mieszadło od zasilania w przypadku przegrzania silnika.
- uszczelnienie mechaniczne z węglika krzemu SiC/SiC
- mieszadło wyposażone w czujnik wilgotnościowy kontrolujący szczelność komory olejowej - który ma być zasilany napięciem nie większym niż 24 V.
- rodzaj rozruchu - bezpośredni
- mieszadło opuszczane po pojedynczej kwadratowej rurze o wymiarze 60 x 60 mm
- prowadnica powinna być całkowicie odizolowana od rury po której jest opuszczane mieszadło, poprzez zastosowanie ślizgów wykonanych z tworzywa sztucznego.
- typ RW3034 A28/6 EC lub równoważny
- producent/dystrybutor – ABS Polska Sp. z o.o., 01- 793 Warszawa
  lub równoważny

Poz.39 - Urządzenie wyciągowe do mieszadła – 1 szt..

- opis jak w poz. 29

Poz.40 - Ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi – 36 szt..

- opis jak w poz. 27

Poz.41 - Łańcuchy uszczelniające do przejść szczelnych – 5 szt..

- opis jak w poz. 8

11.4.6.7 Stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10)

Poz.42 - Prasa taśmowa z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym i pompą płuczącą, przepustowość do 15 m^3/h – 1kpl.

- przepustowość osadu o zawartości suchej masy 1-3% 5 do 15 m^3/h
- odwodnienie osadu (odwodnienie wstępne 2-6% s.m.) 15-23%s.m. w placku
- wydajność 210 – 450 kg s.m./h
- szerokość taśmy 1500 mm
- prasa wyposażona w poliestrową taśmę "nieskończoną", tj. bez metalowych łączników z gwarancją 5 lat
- naciąg i automatyczna regulacja prasy pneumatyczne

- niezależnie napędzany zagęszczacz wstępny, bębnowy, zintegrowany z prasą
- bęben zagęszczacza pokryty poliestrową tkaninę filtracyjną połączony trwale ze znajdującą się wewnątrz śrubą
- wykładzina bębna utrzymywana w czystości przez system dysz płuczących
- wykonanie materiałowe stal nierdzewna AISI 304
- tablicą kontrolno-sterująca
- prasa taśmowa MONOBELT typu NP15CK lub równoważny
- producent/dystrybutor – EKOFINN-POL Sp. z o.o. Gdańsk, 80-297 Banino, ul. Leśna lub równoważny

Poz.43 - Automatyczny zespół ciągłego przygotowania polielektrolitu -1 kpl.

- stacja służąca do przygotowania roztworu polielektrolitu o stężeniu 0,05% do 0,3
- wydajność roztworu -750 l/h
- wydajność polielektrolitu - 2,3 kg/h
- ilość s.m.o.(przy założeniu roztworu 0,1%, dawce 5g/kg s.m.o.) - 150 kg/h
- trzykomorowy zbiornik ze stali AISI 304 do przygotowania, mieszania i dojrzewania polielektrolitu, pojemnik zasypowy (pojemność 75 l) z pokrywą, ze stali nierdzewnej AISI 304
- podajnik śrubowy sproszkowanego polielektrolitu wraz z zamontowanym wewnątrz zsypu rozdrabniaczem, ze stali nierdzewnej AISI, napędzany silnikiem z przekładnią ślimakową o regulowanej prędkości i odczytem aktualnego wydatku
- zespół kontroli dostarczania wody (ciśnienie wody – min. 2 bary), składający się m.in. z przepływomierza, zaworu ręcznego, zaworu elektromagnetycznego, filtra wody, reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem
- dwa czujniki poziomu polielektrolitu zainstalowane w ostatniej komorze zbiornika i podłączone do tablicy kontrolnej
- dwa mieszadła wolnoobrotowe, dwułopatkowe, ze stali nierdzewnej AISI 304,
- tablica kontrolna z wyłącznikiem wewnętrznym, kontrolkami alarmowymi, przełącznikami sterującymi i sekcją zasilania; tablica kontroluje prawidłową pracę zespołu przygotowania i dozowania polielektrolitu za pomocą włączników ciśnieniowych oraz zaworów elektromagnetycznych, tablica steruje pracą podajnika śrubowego z rozdrabniaczem i mieszadeł
- stacja typu CAP07EM lub równoważna
- producent/dystrybutor – EKOFINN-POL Sp. z o.o. Gdańsk, 80-297 Banino, ul. Leśna lub równoważny

Poz.44 - Pompa śrubowa polielektrolitu, Q=0,2 – 1 m^3/h - 1 szt.

- płynna regulacji przepływu w granicach od 0,2 do 1,0 m^3/h
- bezstopniowa regulacja przepływu
- zegarowym odczycie aktualnego przepływu
- w obudowie żeliwnej
- moc 0,37 kW
- ciśnienie p=2 bar
- typ PD-MH010- B3 lub równoważny
- producent/dystrybutor – EKOFINN-POL Sp. z o.o. Gdańsk, 80-297 Banino, ul. Leśna lub równoważny

Poz.45 - Pompa śrubowa osadu, Q=4 – 20 m^3/h - 1 szt.

- pompa wyposażona w przekładnię ciągłą, o płynnej regulacji przepływu w granicach od 20 do 100% (od 4 do 20 m^3/h)
- bezstopniowa regulacja przepływu
- zegarowy odczyt aktualnego przepływu
- w obudowie żeliwnej
- moc 3 kW
- ciśnienie p=2 bar
- typ PF-MH020- B2 lub równoważny
- producent/dystrybutor – EKOFINN-POL Sp. z o.o. Gdańsk, 80-297 Banino, ul. Leśna lub równoważny

Poz.46 - Mieszacz statyczny - 1 szt.

- mieszacz dług.1400 mm
- budowa labiryntowa
- wykonanie stal kwasoodporna AISI 304
- wyposażony w przewód kontrolny DN20 z azworem, co umożliwia pobieranie próbek mieszaniny nie zagęszczonego osadu nadmiernego i polielektrolitu
- typ MSC00800080 lub równoważny
- producent/dystrybutor – EKOFINN-POL Sp. z o.o. Gdańsk, 80-297 Banino, ul. Leśna lub równoważny

Poz.47 - Sprężarka tłokowa, P=1,1 kW - 1 szt.

- ciś 7 bar, V=24 l
- producent/dystrybutor – EKOFINN-POL Sp. z o.o. Gdańsk, 80-297 Banino, ul. Leśna lub równoważny

Poz.48 - Zespół odzysku wody płuczącej – 1 kpl.

- wykonanie stal kwasoodporna AISI 304
- odzysk wody do płukania z filtratu zagęszczacza
- zbiornik o wymiarach 800x400x940 mm
- tablica kontrolno-sterującą z kontrolkami poziomu cieczy, systemem alarmowym, przełącznikami sterującymi i sekcją zasilania
- elektrozawór
- zawór zwrotny
- czujnik poziomu cieczy
- króćce dopływu i przelewu
- zawór spustowy denny
- typ ZOW-1 lub równoważny
- producent/dystrybutor – EKOFINN-POL Sp. z o.o. Gdańsk, 80-297 Banino, ul. Leśna lub równoważny

Poz.49 - Przenośnik ślimakowy osadu D=200 mm, L=4000 mm – 1szt.

- materiał – stal nierdzewna AISI 304
- materiał ślimaka bezwałowego – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie
- P=1,5 kW
- producent/dystrybutor – EKOFINN-POL Sp. z o.o. Gdańsk, 80-297 Banino, ul. Leśna lub równoważny

Poz.50 - Mieszacz osadów z wapnem – 1kpl.

- materiał – stal nierdzewna AISI 304
- zbiornik mieszacza wyposażony w pokrywę z otworami zsypowymi, łopatkami mieszającymi o przeciwbieżnym kierunku obrotów
- wymiary mieszacza dostosowane do wydajności prasy do odwadniania osadu i optymalnej dawki wapna.
- P=1,5 kW
- producent/dystrybutor – EKOFINN-POL Sp. z o.o. Gdańsk, 80-297 Banino, ul. Leśna lub równoważny

Poz.51 - Przenośnik ślimakowy osadu D=200 mm, L=9000 mm – 1szt.

- materiał – stal nierdzewna AISI 304
- materiał ślimaka bezwałowego – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie
- P=1,5 kW
- zewnętrzna część przenośnika ogrzewana kablem grzewczym samoregulującym z termostatem
- ocieplenie wełną mineralną w osłonie z płaszcza ze stali nierdzewnej
- producent/dystrybutor – EKOFINN-POL Sp. z o.o. Gdańsk, 80-297 Banino, ul. Leśna lub równoważny

Poz.52 - Przenośnik ślimakowy wapna D=108 mm, L=3000 mm – 1szt.

- materiał – stal nierdzewna AISI 304
- materiał ślimaka bezwałowego – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie
- P=0,55 kW
- wydatek regulowany falownikiem
- producent/dystrybutor – EKOFINN-POL Sp. z o.o. Gdańsk, 80-297 Banino, ul. Leśna lub równoważny

Poz.53 - Koparko – ładowarka o poj. łyżki 1 m^3 – 1kpl.

- koparka – ładowarka JCB 3CX lub równoważna
- sprzęt fabrycznie nowy

Poz.54 – Samowyładowcza przyczepa ciągnikowa ład. 4 t – 1kpl.

- sprzęt fabrycznie nowy

11.4.6.9. Silos na wapno (ob. nr 22)

Poz.55 – Zasobnik wapna o poj. 15 m^3– 1kpl.

- z elektrowibratorem P=0,25 kW
- z mieszaczem bocznym P=0,55 kW
- zbiornik wykonany jest ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie, wyposażony w zasuwę nożową
- hermetyczny układ załadowczy przystosowany do współpracy z cementowozem, filtr tkaninowy
- zasyp wapna pneumatyczny z cysterny transportowej
- drabinka wejściowa, pomost z barierką
- tablica kontrolująca i zabezpieczająca pracę zasobnika i dozownika wapna oraz przenośników osadu.
- producent/dystrybutor – EKOFINN-POL Sp. z o.o. Gdańsk, 80-297 Banino, ul. Leśna lub równoważny

11.4.6.10. Stacja koagulanta II (ob. nr 15/2)

Poz.56 – Stacja magazynowania i dozowania PiX, o poj. V= 6,0 m^3 ,z pompą dozującą Q=72 l/h.– 1kpl.

- wykonanie z TWS (kompozytów poliestrowo-szklanych) warunki atmosferyczne i promienowanie UV
- zbiornik magazynowy dwupłaszczowy
- typ pionowy
- pojemność V= 6m^3
- instalacja napełniająca z zaworem i szybkozłączką typu Kamlot DN80
- króćce technologiczne (PVC-U z kołnierzami luźnymi)
- właz zewnętrzny, odpowietrzenie, ucha transportowe
- ultradźwiękowy ciągły pomiar poziomu
- czujnik przecieku do przestrzeni międzypłaszczowej
- pompa dozująca Q=72 l/h
- szafka obiektowa, w której umieszczona jest pompa dozująca z osprzętem, panel zasilania i panel sterowania, stopień ochrony – IP 54, sterowanie obejmuje:
  - kontrolę i ciągłą sygnalizację poziomu
  - sygnalizację przecieku
  - zabezpieczenie przed suchobiegiem
  - sygnalizację pracy/awarii pomp
  - przesył informacji do sterowni centralnej
  - start – stop/zdalny – lokalny/ sterownia – szafka obiektowa
- producent/dystrybutor – Przedsiębiorstwo Techniczne „APSEL" Święcice, ul. Kopytowska19, 05-860 Płochocin lub równoważny.

11.4.6.11. Zbiornik retencyjny (ob. nr 7)

Poz.57 – Zgarniacz radialny do osadnika wtórnego D=18 m z układem dopływowym i zespołem czyszczącym bieżnię.

- wykonanie materiałowe stal kwasoodporna 0H18N9
- z wysięgnikiem i dodatkowym zgrzebłem wspomagającym
- z układem mechanicznym zbierania części pływających
- z zespołem czyszczącym bieżni typu ZCB
- typ ZURc18A lub równoważny
- producent/dystrybutor – „EKOPIL" Producent Urządzeń i konstrukcji Stalowych s.c. lub równoważny

11.4.7. Wariantowe stosowanie materiałów (urządzeń)

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 (urządzenia) 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.

11.4.8. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, aprobatami, atestami, kartami gwarancyjnymi i protokółami 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 dłużycowa,
- 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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST –- 00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie położenia wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie poleceniami Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną 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 SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Rury, kształtki, uszczelki, maszyny i urządzenia i ich elementy powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Warunki Kontraktu i wymagania Zamawiającego należy rozpatrywać w połączeniu z materiałami odnoszącymi się do nich.

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,
oględziny zewnętrzne oraz sprawdzenie działania instalacji,

11.7.1.4. Opis badań

A) Kolejność badań
a) Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową.
Należy je wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanych instalacji i porównanie wyniku oględzin z dokumentacją projektową oraz zapisami w dzienniku budowy.

b) Sprawdzenie materiałów (urządzeń).
Należy wykonać przez oględziny 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 dokumentacjią 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 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.

f) 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.

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 oględziny 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 oględziny 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 tłocznego, 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 dróg 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 podsypek
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 wchodzą:
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,
- łaty,
- 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 l 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 l 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 l metr oraz wykopów głębszych niż l 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 protokółu 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 Inspektora nadzoru dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odspajać 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 (Is), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość Is 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	1.0O	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 Is, 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 zagoszczenia. 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:
a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
b) zapewnienie stateczności skarp,
c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 12.7.3.2.

12.7.3.5. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania l 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. Krawężniki betonowe

12.7.6.1. 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.

12.7.6.2. 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.

12.7.6.3. 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) Szczerby i uszkodzenia krawędzi i narożyograniczających powierzchnie górne (ścieralne) – niedopuszczalne
c) Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie - liczba max 2, długość max 20 mm, głębokość max 6 mm.

12.7.6.4. 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.

12.7.6.5. 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 l: 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 „l" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

12.7.6.6. 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 „l" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

12.7.6.7. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy zastosować beton klasy B 10, wg PN-B-06250.

12.7.6.8. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

12.7.6.9. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:
- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

12.7.6.10. 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.

12.7.6.11. 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 wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.
Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnów 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.

12.7.6.13. 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.

12.7.6.14. 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.

12.7.6.15. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości l cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku l :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.

12.7.6.16. 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 l mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.
Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do l 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 l 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 ± I 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 ± 10% wysokości projektowanej,
- dla szerokości ± 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 l 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 lawy.

i) Sprawdzenie ustawienia krawężników
Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:
- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± I cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± l cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej laty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać l cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

12.7.6.17. 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.

12.7.6.18. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania l 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.

12.7.7. Nawierzchnie z betonu asfaltowego

12.7.7.1. Informacje ogólne.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej, wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego wg PN-S-96025:2000 [10]. Nawierzchnię z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych", IBDiM - 1997 [12] wg poniższegozestawienia:

Klasyfikacja dróg wg kategorii ruchu	
kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę
KR1	≥ 12
KR2	od 13 do 70
KR3	od 71 do 335
KR4	od 336 do 1000
KR5	od 1001 do 2000
KR6	> 2000

12.7.7.2. Określenia podstawowe

Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do sfaltu lub do kruszywa.
Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.
Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami.

12.7.7.3. Materiały

Asfalt
Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965.
W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1i 2

Polimeroasfat
Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT PAD-97 IBDiM i posiadać aprobatę techniczną.
Rodzaje polimeroasfaltów i ich stosowanie w zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu podano tablicy 1 i 2.

Wypełniacz
Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	 kl. I, II; gat.1, 2 jw. jw.	 kl. I, II1); gat.1 jw.2) kl. I; gat.1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	 podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	 podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70, D 100	D 503), D 70
8	Polimeroasfalt drogowy	DE80 A,B,C,	DE80 A,B,C,

	wg TWT PAD-97 [13]	DP80	DP80
tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1 tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego preferowany rodzaj asfaltu			

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu KR 1 lub KR 2	 KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	 kl. I, II; gat.1, 2 jw.	 kl. I, II1); gat.1, 2 kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I, II1) gat.1, 2
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	 podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	 podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70	D 50
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	-	DE30 A,B,C DE80 A,B,C, DP30,DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1			

Dla kategorii ruchu KR 1 lub KR 2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inspektora nadzoru.

Kruszywo
W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Asfalt upłynniony
Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974

Emulsja asfaltowa kationowa
Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

12.7.7.4 Sprzęt

Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego
Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

12.7.7.5 Transport

Transport materiałów
Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.
Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:
- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,
lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT-PAD-97 IBDiM oraz w aprobacie technicznej.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.
Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym
spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.
Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

12.7.7.6. Wykonywanie robót

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.
Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.
Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:
- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.
Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2			od KR 3 do KR 6			
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 20	od 0 do16 lub od 0 do 12,8	od 0 do 8 lub od 0 do 6,3	od 0 do 20	od 0 do 201)	od 0 do 16	od 0 do12,8
Przechodzi przez: 25,0	100			100	100		
20,0	88÷100	100		88÷100	90÷100	100	
16,0	78÷100	90÷100		78÷100	67÷100	90÷100	100
12,8	68÷93	80÷100		68÷85	52÷83	80÷100	87÷100
9,6	59÷86	69÷100	100	59÷74	38÷62	70÷88	73÷100
8,0	54÷83	62÷93	90÷100	54÷67	30÷50	63÷80	66÷89
6,3	48÷78	56÷87	78÷100	48÷60	22÷40	55÷70	57÷75
4,0	40÷70	45÷76	60÷100	39÷50	21÷37	44÷58	47÷60
2,0	29÷59	35÷64	41÷71	29÷38	21÷36	30÷42	35÷48
zawartość ziarn > 2,0	(41÷71)	(36÷65)	(29÷59)	(62÷71)	(64÷79)	(58÷70)	(52÷65)
0,85	20÷47	26÷50	27÷52	20÷28	20÷35	18÷28	25÷36
0,42	13÷36	19÷39	18÷39	13÷20	17÷30	12÷20	18÷27
0,30	10÷31	17÷33	15÷34	10÷17	15÷28	10÷18	16÷23
0,18	7÷23	13÷25	13÷25	7÷12	12÷24	8÷15	12÷17
0,15	6÷20	12÷22	12÷22	6÷11	11÷22	7÷14	11÷15
0,075	5÷10	7÷11	8÷12	5÷7	10÷15	6÷9	7÷9
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	5,0÷6,5	5,0÷6,5	5,5÷6,5	4,5÷5,6	4,3÷5,4	4,8÷6,0	4,8÷6,5
1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego							

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 1 do 5.
Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 6 do 8.
Warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.
Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 1 do 5.
Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 6 do 8.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania 1), MPa	nie wymaga się	≥ 14,0 (≥18)4)

2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60o C, kN	≥ 5,52)	≥ 10,03)
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 2,0 do 4,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5	od 2,0 do 4,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0	od 78,0 do 86,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 6,3 mm od 0 mm do 8,0 mm od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm	 od 1,5 do 4,0 od 2,0 do 4,0 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0	 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0	od 3,0 do 5,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA 2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka 3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka 4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu					
	KR 1 lub KR 2			KR 3 do KR 6		
	Mieszanka mineralna, mm					
	od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 161)
Przechodzi przez:						
31,5				100		
25,0	100			84÷100	100	
20,0	87÷ 100	100		75÷100	87÷100	100
16,0	75÷100	88÷100	100	68÷90	77÷100	87÷100
12,8	65÷93	78÷100	85÷100	62÷83	66÷90	77÷100
9,6	57÷86	67÷92	70÷100	55÷74	56÷81	67÷89
8,0	52÷81	60÷86	62÷84	50÷69	50÷75	60÷83
6,3	47÷76	53÷80	55÷76	45÷63	45÷67	54÷73
4,0	40÷67	42÷69	45÷65	32÷52	36÷55	42÷60
2,0	30÷55	30÷54	35÷55	25÷41	25÷41	30÷45
zawartość ziarn > 2,0 mm	(45÷70)	(46÷70)	(45÷65)	(59÷75)	(59÷75)	(55÷70)
0,85	20÷40	20÷40	25÷45	16÷30	16÷30	20÷33
0,42	13÷30	14÷28	18÷38	10÷22	9÷22	13÷25
0,30	10÷25	11÷24	15÷35	8÷19	7÷19	10÷21
0,18	6÷17	8÷17	11÷28	5÷14	5÷15	7÷16
0,15	5÷15	7÷15	9÷25	5÷12	5÷14	6÷14
0,075	3÷7	3÷8	3÷9	4÷6	4÷7	5÷8
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,3÷5,8	4,3÷5,8	4,5÷6,0	4,0÷5,5	4,0÷5,5	4,3÷5,8
1) Tylko do warstwy wyrównawczej						

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania 1), MPa	nie wymaga się	≥ 16,0 (≥22)3)
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60o C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	≥ 8,0 (≥ 6,0)2)	≥11,0
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 1,5 do 4,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., %(v/v)	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 65,0 do 80,0	≤ 75,0
6	Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm od 0 mm do 25,0 mm	 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 -	 od 4,0do 6,0 od 6,0 do 8,0 od 7,0 do 10,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0
oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16],dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA dla warstwy wyrównawczej specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.
Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dla kategorii ruchu od KR5 do KR6 dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.
Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ± 2 % w stosunku do masy składnika.
Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w recepcie.
Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5o C.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od 145o C do 165o C,
- dla D 70 od 140o C do 160o C,
- dla D 100 od 135o C do 160o C,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30o C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od 140o C do 170o C,
- z D 70 od 135o C do 165o C,
- z D 100 od 130o C do 160o C,
- z polimeroasfaltem – wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe.
Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.
Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiążącą i wzmacniającą
1	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2	Drogi klasy G i Z	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.
Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy 8.
Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Tablica 8. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m2
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST.
Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 9.

Tablica 9. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m2
1	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:
- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m2 emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m2 emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m2 emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5o C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i + 100 C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.
Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.
Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 10.

Tablica 10. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

Odcinek próbny
Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:
- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.
Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.
Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.
Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora nadzoru.
Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego
Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.
Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej powyżej.
Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.
Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:
- dla asfaltu D 50 130o C,
- dla asfaltu D 70 125o C,
- dla asfaltu D 100 120o C,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 4 i 6.
Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.
Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

12.7.7.4 Kontrola jakości robót

Badania przed przystąpieniem do robót
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.
Badania w czasie robót
Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów
Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 11.

Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej
Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10.
Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Badanie właściwości asfaltu
Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknienia asfaltu.

Badanie właściwości wypełniacza
Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [10]		

Badanie właściwości kruszywa.
Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.
Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej
Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie laboratoryjnej i SST.
Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.
Dokładność pomiaru ± 2o C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w SST.
Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej
Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.
Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej
Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.
Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego
Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów
Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m2
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m2
12	Wolna przestrzeń w warstwie	Jw.

Szerokość warstwy
Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.
Równość warstwy
Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

Spadki poprzeczne warstwy
Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5 %.
Rzędne wysokościowe
Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.
Ukształtowanie osi w planie
Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.
Grubość warstwy
Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10 %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi +5 mm

i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi ± 5 mm.
Złącza podłużne i poprzeczne
Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.
Krawędź, obramowanie warstwy
Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.
Wygląd warstwy
Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.
Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie
Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie laboratoryjnej.

12.7.7.8. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w „Wymaganiach ogólnych" .
Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

12.7.8.9. Odbiór robót
Ogólne zasady odbioru robót podano w „Wymaganiach ogólnych".
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary badania z zachowaniem tolerancji wg PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

12.7.7.9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w „Wymaganiach ogólnych"
Cena jednostki obmiarowej
Cena wykonania 1 m2 warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- skropienie międzywarstwowe,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, 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 związaneych 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 łatą.
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-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
23. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
24. PN-B-11113: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
25. PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego
26. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
27. BN-74/677I-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
28. BN-64/S845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.
29. PN-G-98011 Torf rolniczy.
30. PN-R-67022 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste.
31. PN-R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste.
32. PN-R-70360 Cebule, bulwy, kłącza i korzenie bulwiaste roślin ozdobnych.
33. BN-73/0522-01 Kompost fekaliowo - torfowy
34. BN-76/9125-01 Rośliny kwietnikowe jednoroczne i dwuletnie.
35. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
36. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
37. PN-B-06714-I7 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
38. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
39. PK-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
40. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
41. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
42. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
43. PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe

44. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
45. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
46. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
47. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
48. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

Inne dokumenty
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

INFORMACJA AKTUALIZACYJNA O ASFALTACH WPROWADZONYCH NORMĄ PN-EN 12591:2004

1. Zmiany aktualizacyjne w OST

Niniejsza informacja dotyczy stosowania asfaltów wg PN-EN 12591:2004 w OST, wydanych przez GDDP w 2001 r., uwzględniających założenia „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych" (KTKNPP), GDDP - IBDiM, Warszawa 1997:
D-04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego
D-05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego
D-05.03.07 Nawierzchnia z asfaltu lanego
D-05.03.12 Nawierzchnia z asfaltu twardolanego
D-05.03.13 Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)
D-05.03.22 Nawierzchnia z asfaltu piaskowego.
Niniejsza informacja dotyczy również innych OST uwzględniających roboty z wykorzystaniem lepiszcza asfaltowego.

2. Zalecane lepiszcza asfaltowe

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2004, Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad uaktualnił zalecenia doboru lepiszcza asfaltowego do mieszanek mineralno-asfaltowych w „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych", który był podstawą opracowania OST wymienionych w punkcie 1.
Nowe zalecenia przedstawia tablica 1.

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,
e) montaż agregaty prądotwórczego.

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 mm 2 Cu, obwodów gniazd wtykowych i obwodów siłowych 2.5 mm 2 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 fluoroscencyjne 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."
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."
10.7.4.4. Montaż kablowej sieci rozdzielczej i oświetleniowej
1. Montaż elementów sieci
Kolejność czynności montażu sieci rozdzielczej:
- wyznaczenie trasy kabli i miejsca ustawienia złącza kablowo - pomiarowego
- wykonanie wykopów
- montaż złącza
- układanie kabli
- prace wykończeniowe

Kolejność czynności montażu sieci oświetleniowej:
- wyznaczenie trasy kabli i miejsc ustawienia latarń
- wykonanie wykopów pod fundamenty
- montaż fundamentów
- układanie kabli
- montaż stanowisk oświetleniowych (słup + głowica)
- montaż wyposażenia elektrycznego

- prace wykończeniowe

2. Montaż fundamentów stanowisk oświetleniowych
   Po wykonaniu wykopu, a przed zamontowaniem fundamentu należy ułożyć na dnie wykopu warstwę betonu klasy 100 o grubości 10 cm i o wymiarach o 10 cm większych od wymiaru danego fundamentu. Przy montażu fundamentu należy zwrócić uwagę na dokładne ustawienie fundamentu w pionie i w poziomie. Gwint kotw do przykręcenia trzonu latarni należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem a otwory na doprowadzenie kabli przed zatkaniem betonem.
3. Montaż latarń
   Najpierw ustawia się słupy a następnie montuje na nich wyposażenie. Przy mocowaniu słupów na funamentach należy pamiętać o ich ustawieniu w pionie.
   Słupy powinny być montowane tak aby wnęki na tabliczki bezpiecznikowe były usytuowane od strony budynków.
4. Montaż głowic na słupach latarń oświetleniowych
   Montaż wysięgników odbywa się za pomocą podnośnika z koszem. Monter znajdujący się w koszu nasuwa na wysięgnik kapturek maskujący i naprowadza głowicę w gniazdo rury trzonu słupa. Następnie dokręca śruby mocujące wysięgnik do trzonu latarni.
   Śruby zabezpiecza smarem przed korozją, a następnie opuszcza kapturek maskujący.
5. Montaż wyposażenia elektrycznego latarń
   Montaż wyposażenia obejmuje:
   - wciągnięcie przewodów w słupy i głowicę
   - zamocowanie opraw
   - wprowadzenie kabli do wnęk
   - zainstalowanie tabliczek bezpiecznikowych
   - wykonanie połączeń przewodów i kabli
   - wykonanie połączeń ochronnych

   Łączenie opraw z bezpiecznikiem na tabliczce bezpiecznikowej należy wykonać przewodami YDY 3x2,5mm2 stosując odpowiednie kolory izolacji dla przewodów fazowych, przewodu neutralnego i ochronnego.
   Tabliczki bezpiecznikowe mocuje się we wnękach słupów przykręcając je do konstrukcji.
   Kable ułożone w ziemi i doprowadzone do wnęki słupa łączy się bezgłowicowo z zaciskami tabliczki. Przed podłączeniem żył kablowych należy zdjąć z nich izolację na długości równej przynajmniej średnicy zacisku.
6. Montaż złącza kablowo - pomiarowego
   Lokalizacja złącza kablowo-pomiarowego powinna być wytyczona przez uprawnioną jednostkę geodezyjną. W wykopie należy wykonać 10 cm warstwę stabilizacyjną z chudego betonu, a następnie zamontować fundament prefabrykowany. Gotową obudowę złącza kablowo-pomiarowego należy ustawić na ramie fundamentowej i zamocować do niej śrubami zgodnie z zaleceniami producenta.
   Złącze należy wykonać w obudowie izolacyjnej.
7. Montaż linii kablowych
   Nie należy wykonywać wykopów dużo wcześniej przed układaniem kabli. Wykopy wykonywać ręcznie lub mechanicznie.
   Kable układać na wyrównanym dnie wykopu jeśli grunt jest piaszczysty lub na podsypce piaskowej grubości minimum 10 cm jeśli warunek ten nie jest spełniony. Kable rozdzielcze na głębokości 0,7m, a oświetleniowe na głębokości 0,5m.
   Następnie należy zasypać go warstwą piasku grubości 10 cm i 15cm warstwą rodzimego gruntu Tak przysypany kabel należy przykryć folią w kolorze niebieskim, minimalnej grubości 0,5 mm, a szerokości 20cm. Kabel układać w wykopie linią falistą z zapasem do 3% długości układanego odcinka. Przy układaniu kabla zwrócić uwagę, aby nie był on ciągniony po ziemi, należy unikać ostrych zagięć lub pętli. Najmniejszy promień zagięcia kabla może wynosić 20x jego średnica zewnętrzna.
   Roboty ziemne wykonywać zgodnie z przepisami BHP i PIP oraz normami: PN-E8 3/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne Wymagania i badania przy odbiorze”
   Przy wejściu i wyjściu ze słupów oświetleniowych pozostawiać zapasy kabla min. 1,5m.
   Ochrona kabla rurą DVK50 w miejscu wejścia w fundament słupa i w obrębie skrzyżowań z oznaczoną i ewentualnie nieoznaczoną na podkładzie geodezyjnym, siecią infrastruktury podziemnej. W obrębie przejścia pod wewnętrzną drogą komunikacyjną ochrona rurą DVK75. Taką sama rurą chronić kable rozdzielcze pod oznaczoną i nieoznaczoną siecią infrastruktury podziemnej.
   Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, przy czym rezystancja ta nie może być mniejsza niż 20MΩ/km .

10.7.4.5. Montaż zespołu prądotwórczego

W ramach pierwszej czynności, zgodnie dostarczonym przez dostawcę zespołu prądotwórczego rysunkiem, wykonać fundament . Posadowienia, podłączenia i rozruchu agregatu oraz instalacji doprowadzającej i odprowadzającej powietrze dokonuje jego dostawca.

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 (protokóle) z badań i pomiarów.

13.9 Obmiar robót

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

13.10 Odbiór robót i przekazanie do eksploatacji

W trakcie wykonywania obwodów zasilanych linią kablową sprawdzeniu podlega prawidłowość:

- wykopy w zakresie zgodności przyjętego w dokumentacji gruntu rodzimego oraz głębokości dna
- sprawdzenie ułożenia kabli
- podsypkę, obsypkę oraz foliowanie i oznaczenia kabla
- ustawienia słupów i fundamentów
- montażu przewodów ochronnych

Przed przekazaniem do eksploatacji należy wykonać następujące badania

- sprawdzenie kabli, złączy, przewodów, osprzętu, słupów, głowic i opraw na zgodność z norma-mi i certyfikatami
- sprawdzenie prawidłowości ochrony przeciwporażeniowej (przekrój i rodzaj przewodów, sposób łączenia)
- sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów instalacji zasilającej oraz instalacji przeciwporaże-niowej
- pomiar rezystancji izolacji kabli
- pomiar rezystancji uziomów roboczych i ochronnych

Przy przekazywaniu do eksploatacji instalacji odbierający roboty otrzymuje następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą - na mapie inwentaryzacji oznaczone obwody kablowe, złącza i stanowiska oświetleniowe(dodatkowo niezbędna oryginalna mapa inwentaryzacji - szt 2)
- protokóły badań i pomiarów elektrycznych
- uzgodniona z RZE Grójec instrukcja współpracy zespołu prądotwórczego z zasilająca siecią energetyki zawodowej
- protokół rozruchu i współpracy z siecią zasilającą zespołu prądotwórczego
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji
- skompletowane atesty, certyfikaty lub klauzule zgodności z PN na wbudowane materiały oraz inne dokumenty żądane przez zamawiającego (np.karty gwarancyjne)

Pozostałe 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 cieplnego
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 o gólne. 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)